

<b>Patent number:</b>	JP9294264
<b>Publication date:</b>	1997-11-11
<b>Inventor:</b>	MIZUTANI MOTOHARU
<b>Applicant:</b>	TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
<b>Classification:</b>	
- international:	H04N1/41; H04N7/30; G06F17/14; H03M7/40
- european:	
<b>Application number:</b>	JP19960105481 19960425
<b>Priority number(s):</b>	JP19960105481 19960425

## Abstract of JP9294264

[illegible]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-294264

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/30			H 0 4 N 7/133	Z
G 0 6 F 17/14		9382-5K	H 0 3 M 7/40	
H 0 3 M 7/40			H 0 4 N 1/41	B
H 0 4 N 1/41			G 0 6 F 15/332	S

審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平8-105481

(22) 出願日 平成8年(1996)4月25日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 水谷 元春

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

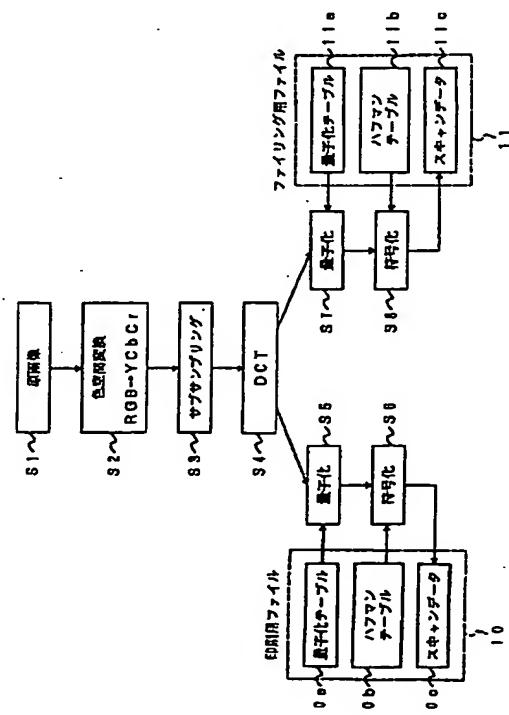
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 画像圧縮処理方法および画像圧縮処理装置

(57) 【要約】

【課題】用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【解決手段】原画像に対し直交変換（例えばDCT）を行って直交変換係数データを生成し、この直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、印刷用、ファイリング用）に応じた異なる圧縮率の複数の量子化テーブル10a、10bのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数のスキャンデータ（圧縮データ）10c、11cを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像に対し直交変換を行って直交変換係数データを生成し、この直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じた異なる圧縮率の複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項2】 前記直交変換係数データに対し前記複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて量子化を行って複数の量子化データを生成し、前記複数の量子化データのそれぞれに対し符号化処理を施し複数の圧縮データを生成することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮処理方法。

【請求項3】 前記直交変換係数データに対し前記複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて量子化を行って複数の量子化データを生成し、前記複数の量子化データのそれぞれに対し前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行って複数の圧縮データを生成することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮処理方法。

【請求項4】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項5】 前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成し、この生成された量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項4記載の画像圧縮処理方法。

【請求項6】 前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成し、この生成された量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行って第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項4記載の画像圧縮処理方法。

【請求項7】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、この生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

法。

【請求項8】 前記生成された第2の量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項7記載の画像圧縮処理方法。

【請求項9】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項10】 前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成し、この量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項9記載の画像圧縮処理方法。

【請求項11】 前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成し、この量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項9記載の画像圧縮処理方法。

【請求項12】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データに対し、その第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて逆量子化処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項13】 前記生成された第2の量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項12記載の画像圧縮処理方法。

【請求項14】 前記符号化処理は、ハフマン符号化処理であることを特徴とする請求項2、3、5、6、7、8、10、11、12、13記載の画像圧縮処理方法。

【請求項15】 前記符号化処理は、算術符号化処理であることを特徴とする請求項2、3、5、6、7、8、10、11、12、13のいずれか1つに記載の画像圧縮処理方法。

【請求項16】 前記原画像に対し色空間変換を行って得られた画素データに対し直交変換を行うことを特徴とする請求項1～13のいずれか1つに記載の画像圧縮処理方法。

【請求項17】 前記原画像に対し色空間変換を行い、さらに画素間間引きを行って圧縮された画素データに対し直交変換を行うことを特徴とする請求項1～13のいずれか1つに記載の画像圧縮処理方法。

【請求項18】 原画像に対し直交変換を行って直交変換係数データを生成する手段と、

前記直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じた異なる圧縮率の複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数の圧縮データを生成する画像圧縮手段と、

を具備したことを特徴とする画像圧縮処理装置。

【請求項19】 前記画像圧縮手段は、  
前記直交変換係数データに対し前記複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて量子化を行って複数の量子化データを生成する手段と、  
前記複数の量子化データのそれぞれに対し符号化処理を施し複数の圧縮データを生成する手段と、  
を具備したことを特徴とする請求項18記載の画像圧縮処理装置。

【請求項20】 前記画像圧縮手段は、  
前記直交変換係数データに対し前記複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて量子化を行って複数の量子化データを生成する手段と、  
前記複数の量子化データのそれぞれに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い複数の圧縮データを生成する手段と、  
を具備したことを特徴とする請求項18記載の画像圧縮処理装置。

【請求項21】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生する画像伸長手段と、  
前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成する画像圧縮手段と、  
を具備したことを特徴とする画像圧縮処理装置。

【請求項22】 前記画像圧縮手段は、  
前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成する手段と、

前記生成された量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成する手段と、  
を具備したことを特徴とする請求項21記載の画像圧縮処理装置。

【請求項23】 前記画像圧縮手段は、  
前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成する手段と、  
前記生成された量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成する手段と、  
を具備したことを特徴とする請求項21記載の画像圧縮処理装置。

【請求項24】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生する手段と、  
前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成する手段と、

前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成する手段と、  
を具備したことを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項25】 前記生成された第2の量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項24記載の画像圧縮処理装置。

【請求項26】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生する画像伸長手段と、

前記再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成する手段と、  
前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成する画像圧縮手段と、  
を具備したことを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項27】 前記画像圧縮手段は、  
前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成する手段と、  
前記量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成する手段と、  
を具備したことを特徴とする請求項26記載の画像圧縮

処理装置。

【請求項28】 前記画像圧縮手段は、  
前記再生された直交変換係数データに対し、前記第2の圧縮パラメータを用いて量子化を行って量子化データを生成する手段と、

前記量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成する手段と、

を具備したことを特徴とする請求項26記載の画像圧縮処理装置。

【請求項29】 原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生する手段と、

前記再生された第1の量子化データに対し、その第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて逆量子化処理を施し、直交変換係数データを再生する手段と、

前記再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成する手段と、

前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成する手段と、

前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成する手段と、

を具備したことを特徴とする画像圧縮処理装置。

【請求項30】 前記生成された第2の量子化データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率の異なる複数の符号化処理のうちの1つを用いて符号化を行い、第2の圧縮データを生成することを特徴とする請求項29記載の画像圧縮処理装置。

【請求項31】 前記符号化処理は、ハフマン符号化処理であることを特徴とする請求項19、20、22、23、24、25、27、28、29、30記載の画像圧縮処理装置。

【請求項32】 前記符号化処理は、算術符号化処理であることを特徴とする請求項19、20、22、23、24、25、27、28、29、30のいずれか1つに記載の画像圧縮処理装置。

【請求項33】 前記原画像に対し色空間変換を行って得られた画素データに対し直交変換を行うことを特徴とする請求項18～30のいずれか1つに記載の画像圧縮処理装置。

【請求項34】 前記原画像に対し色空間変換を行い、さらに画素間引きを行って圧縮された画素データに対し直交変換を行うことを特徴とする請求項18～30の

いずれか1つに記載の画像圧縮処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1つの原画像から、その用途に合わせた複数の圧縮データを生成する画像圧縮処理方法およびそれを用いた画像圧縮処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】多値画像の圧縮符号化処理は通常、次のような手順で行う。(1)原画像を $8 \times 8$ 画素程度の $2n \times 2n$ の正方ブロックに分け、そのブロック毎に、(2)離散コサイン変換(DCT)を行い、変換後のマトリクスに対して、(3)量子化テーブルに従い、各要素の量子化を行い、その後、(4)エントロピー符号化する。

【0003】圧縮画像の伸長復号化はこの逆の手順で行われる。

【0004】この圧縮符号化方式では、量子化テーブルの各パラメータの値を大きくする(荒く量子化する)と、情報損は多くなり画質は低下するが、圧縮率は高くなる。一方、各パラメータの値を小さくする(細かく量子化する)と、情報損が少なくなり画質は向上するが、圧縮率は低くなる。つまり、画質と圧縮率は背反する関係になる。

【0005】例えば、カラー画像の様な複数の多値コンポーネントを持つ画像に対しては、前処理として、次のような処理を行う。(1)例えばRGBの様な3原色の画像をYCbCrの様なルミナンス/クロミナンスに変換し、(2)クロミナンスデータをサブサンプル(間引き)してデータ量を減らす。

【0006】この場合、サブサンプル比を大きくすれば画質は低下するがデータ量は少なくなり圧縮率が向上し、サブサンプル比を小さくすれば画質は向上するがデータ量は多くなるため圧縮率は低下する。すなわち、画質と圧縮率は背反する関係になる。

【0007】この様な圧縮方式は、ISO/IEC10918として標準化されている。

【0008】この標準に従えば、圧縮と伸長の同期を取るために、圧縮に使用したパラメータ(量子化テーブルとハフマンテーブル等)を圧縮データ(ストリップデータ、或いはスキャンデータと呼ばれる)と共に伝送するようになっている。

【0009】従って、パラメータの設計次第で高圧縮/低画質から低圧縮/高画質までアプリケーションに応じた圧縮が可能であるという利点がある。

【0010】例えば、社員証等の各個人の顔写真を印刷する証明カード発行システムにおいて、撮像された顔写真の画像データを証明カードに印刷したり、個人データとして一元管理するためファイリング装置にファイリングしたりするようになっている。ファイリング装置に検

索用のインデックス画像等の場合、内容がわかる程度の画質で良い反面、データ量を減らして記憶量を削減する必要がある。この場合は圧縮率を優先してパラメータを設定すればよい。一方で、印刷用途等、画質劣化が許されない場合は画質を優先してパラメータを設定すればよい。

【0011】以上の一連の圧縮処理を行うCODEC（符号化復号化器）はハードウェアあるいはソフトウェアによって実用化されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば、1つの原画像からファイリング用の低画質高圧縮画像と印刷用の高画質低圧縮画像についてそれぞれ圧縮する場合、従来のCODECでは2回圧縮符号化処理を行うか、2つのCODECを使う必要があった。

【0013】この様に2つの圧縮符号化処理を行う場合、例えば離散コサイン変換（DCT）、量子化、エントロピー符号化といった一連の圧縮符号化処理をそれぞれ2回行うことになる。

【0014】この離散コサイン変換はそのまま実行すると画素あたり最低65回ほどの乗算と加算が必要であり、そのため高速処理方法が検討されたがそれでも画素あたり26回の乗算と加算が必要である。従って、この離散コサイン変換を複数回実行することは処理時間が長くなり、処理系に大きな負担をかけることになる。

【0015】また、圧縮処理により例えば500KMBの画像を圧縮する場合、印刷用画像を1/10に、ファイリング用画像を1/50に圧縮するとする。印刷用画像は50KBに、ファイリング用画像は10KBになるので、2回の圧縮処理を行うと、

$$(500\text{KB} + 50\text{KB}) + (500\text{KB} + 10\text{KB}) = 1060\text{KB}$$

になる。すなわち、原画像を圧縮符号化する装置では、少なくともこれだけのメモリ容量と処理能力を必要として、処理系の負担が大きかった。

【0016】また、例えば、顔写真を読み取るスキャナ等の画像読取装置と、所定の台紙上に個人データや顔写真を印刷して証明カードを作成する証明カード発行装置と、各個人データおよび顔写真をファイリングして一元管理するファイリング装置がネットワークを介して接続されている場合、画像読取装置で読み取られた原画像データを圧縮符号化せずに、証明カード発行装置とファイリング装置のそれぞれに転送するとすると、少なくとも1MB転送しなければならないため、この点でも処理系にとって大きな負担になる。すなわち、これからますます利用範囲が広がるであろうネットワークを介しての画像転送において、画像を圧縮符号化することは必須なことで、その処理を高速にしかも容易に行えることは重要なことである。

【0017】そこで、本発明は、原画像の用途に合わせ

た圧縮符号化が効率よく行え、しかもその処理時間の短縮が図れる画像圧縮処理方法およびそれを用いた画像圧縮処理装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の画像圧縮処理方法および画像圧縮処理装置は、原画像に対し直交変換（例えばDCT）を行って直交変換係数データを生成し、この直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、印刷用、ファイリング用）に応じた異なる圧縮率の複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0019】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータ（例えば、印刷用）を用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、ファイリング用）に応じて選択された第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0020】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行い、第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、この生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0021】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施し第2の圧縮データを生成す

ることにより、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成できるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0022】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データに対し、その第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて逆量子化処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記原画像の用途に応じて選択された圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成できるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0023】また、前記符号化処理は、ハフマン符号化処理、算術符号化処理を選択的に用いれば、原画像の用途、圧縮率に応じた効率のよい圧縮処理が高速に行える。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0025】図1は、本発明の画像圧縮処理方法を適用する証明カード発行システムの全体の構成を概略的に示したものである。

【0026】図1において、社員証、クレジットカード等の証明カードの発行に必要なデータ（例えば、所持者の氏名、住所、ID番号等）を入力する入力端末4と、

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.1687 & -0.3313 & 0.5 \\ 0.5 & -0.4187 & -0.0813 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

【0033】サブサンプリングはクロミナンスデータについて行われるものである。

【0034】クロミナンスデータ（色差データ）はルミナンスデータ（輝度データ）に比べて視覚的に鈍感なので、圧縮効率を上げるためにサブサンプリングを行うことは有効な手段である。

【0035】DCT処理は、一般的に原画像を8×8画素の正方ブロックにわけ、その各ブロックについて行わ

れる。証明カードに印刷される顔写真を読み取るスキャナ等の画像入力装置1と、入力端末4で入力された個人データと画像入力装置1で読み取られた写真画像データを互いに関連付けて記憶し各個人データを一元管理するファイリング装置3と、ファイリング装置3に記憶されるデータと、画像入力装置1で読み取られた写真画像を所定の台紙に印刷して証明カードを作成する印刷装置2から構成され、これらは、互いに通信可能なように所定のネットワークに接続されている。

【0027】画像入力装置1で読み取られた原画像データは、印刷装置2で印刷用に用いたり、個人データの検索用としてファイリング装置3に保存するために用いたりするわけであるが、本発明の画像圧縮処理方法は、このように、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行うことを目的とするものである。

【0028】さて、ここで、図8を参照して、従来の画像圧縮伸長処理方法について説明する。図8は、従来の画像符号化復号化器（CODEC）の処理動作を説明するためのものである。

【0029】画素データの集合である原画像（圧縮前の画像データ）は色空間変換、サブサンプリング（画素間間引き）、直交変換（ここでは、例えば離散コサイン変換（DCT））、量子化、エントロピー符号化して圧縮データ（以下、スキャンデータ（Scan Data）と呼ぶことがある）200cを生成する。

【0030】伸長側ではこのスキャンデータ200cに対し、エントロピー復号化、逆量子化、逆コサイン変換（IDCT）、内挿補間、色空間変換して再生画像を生成する。

【0031】色空間変換は、3原色であるRGBデータをルミナンス・クロミナンスデータであるYCbCrに変換するもので、例えば、次式（1）の様な変換を行うものである。

【0032】

【数1】

れる。各ブロック内の画素値（空間データ）をsvu（v：行方向に0～7、u：列方向に0～7）と表し、DCT変換後の各画素の直交変換係数データをSvuで表すと、DCT変換は、次式（1）にて示すものである。

【0036】

【数2】



$$DCT \begin{pmatrix} s_{00} & s_{01} \cdot s_{0x} & s_{07} \\ s_{10} & s_{11} \cdot s_{1x} & s_{17} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ s_{y0} \cdot s_{y1} \cdot s_{yx} & s_{y7} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ s_{70} & s_{71} \cdot s_{7x} & s_{77} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_{00} & S_{01} \cdot S_{0u} \cdot S_{07} \\ S_{10} & S_{11} \cdot S_{1u} \cdot S_{17} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{v0} & S_{v1} \cdot S_{vu} \cdot S_{v7} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{70} & S_{71} \cdot S_{7u} \cdot S_{77} \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

【0037】現実には次式(2)に基づく処理である。

【数3】

【0038】

$$FDCT: S_{vu} = \frac{1}{4} C_u C_v \sum_{y=0}^7 \sum_{x=0}^7 s_{yx} \cos \frac{(2x+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{16} \quad \dots (3)$$

$$\text{但し、} C_u, C_v = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ for } u, v=0; C_u, C_v = 1 \text{ otherwise}$$

【0039】すなわち、ブロック内の画素数と同じ数である64個の直交変換係数データが得られる。S00は、直流成分係数で、残りは交流成分係数であり、直流成分係数は、ブロック内の画素値の平均を示している。これにより、エネルギー分布の偏りを求めることができる。

【0040】DCT処理により、エネルギーがマトリクスの上で左上方向(v, uが小さい方)に集まり、逆に右下方向のデータは小さな値になる。そこで、左上方向を重点的に伝送することで、画質の視覚的劣化をおさえつつ圧縮が可能なのである。DCT処理後の各画素の直

$$S_{quv} = \text{round} \left( \frac{S_{vu}}{Q_{vu}} \right) \quad \dots (4)$$

【0043】各直交変換係数データを量子化して得られた圧縮データ(量子化データ)S<sub>quv</sub>に対し、さらに、エントロピー符号化処理を行い、スキャンデータ200cとして出力する。ここでは例としてハフマン符号を用いた。

【0044】以上の画像圧縮方法では、量子化テーブル200aとハフマンテーブル200bを圧縮側と伸長側で共通化しなければならない。そのため、ISO10918によれば、圧縮側と伸長側とでやりとりされるファイルにDQT(Define Quantization Table)セグメントとDHT(Define Huffman Table)セグメントを用意し、それぞれ量子化テーブル200aとハフマンテーブル200

$$S_{vu} = S_{quv} \times Q_{vu}$$

【0048】逆離散コサイン変換(IDCT)では、式(6)に示すように、DCTと逆の計算を行って空間データP<sub>vu</sub>を求め、再生画像を生成する。

$$FDCT: P_{vu} = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^7 \sum_{v=0}^7 C_u C_v S_{vu} \cos \frac{(2x+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{16} \quad \dots (6)$$

$$\text{但し、} C_u, C_v = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ for } u, v=0; C_u, C_v = 1 \text{ otherwise}$$

交変換係数データは、量子化テーブル200aに従って量子化され、絶対値を小さくする。これにより、画像データの圧縮を行うことができる。

【0041】量子化テーブル200aは、各直交変換係数データ単位に量子化のためのステップサイズQ<sub>vu</sub>を記憶したマトリクスで、各直交変換係数データS<sub>vu</sub>単位に簡単なわり算で行うことができる(式(4)参照)。なお、この量子化マトリクスは左上方向の値が小さくなっていて、視覚特性を考慮した値になっている。

【0042】

【数4】

bとして、スキャンデータと一緒に伝送する。そのために、画像圧縮側では、用途に応じた量子化マトリクスを使って圧縮し、その量子化マトリクスに最適化したハフマン符号を割り当てることができる様になっている。

【0045】伸長時は先ずエントロピー復号化処理を行い、圧縮データ(量子化データ)S<sub>quv</sub>を再生する。

【0046】次に、圧縮時と同一の量子化テーブルに従って直交変換係数データS<sub>vu</sub>を計算する。すなわち、式(5)に示すように、直交変換係数データS<sub>vu</sub>は、圧縮データS<sub>quv</sub>と量子化マトリクスの各要素Q<sub>vu</sub>のかけ算で求めることができる。

【0047】

【数5】

... (5)

【0049】

【数6】



【0050】その後、圧縮時にサブサンプリングしたデータを内挿補間する。

【0051】最後にルミナンス・クロミナンスデータ

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.402 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.772 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} \quad \dots (7)$$

【0053】この中で、DCTとIDCTの処理が画素あたり65回の乗算と加算が必要であるので処理速度の点ではここがネックになる。高速化アルゴリズムも考案されているが、それでも乗除算の回数も26回までしか削減されていない。

【0054】尚、このDCT・IDCTの高速化アルゴリズムについては本発明の内容に直接関わらないのでここではこれ以上記述しない。

【0055】また、これから説明する各図の「色空間変換」と「サブサンプリング」についてはカラー画像への対応のための処理であり、発明の本質には関係しないので詳細な説明は省略する。

【0056】次に、本発明に係る画像圧処理方法について説明する。

【0057】まず、第1の方法について、図2を参照して説明する。

【0058】図2は、画像入力装置1（図1参照）において、その読み取られた原画像に対し1回のDCT処理で2つの圧縮率の符号データを生成するCODECの処理動作を説明するためのものである。

【0059】原画像が入力されると（ステップS1）、その画像がカラー画像であるとき前述の色変換処理を行って（ステップS2）、得られたクロミナンスデータについてサブサンプリングを行って圧縮し（ステップS3）、さらに前述のDCT処理を行う（ステップS4）。

【0060】このCODECは、図1の印刷装置2で用いる印刷用画像と、ファイリング装置3で用いるファイ

$$Sq1vu = \text{round} \left( \frac{Svu}{Q1vu} \right) \quad \dots (8)$$

$$Sq2vu = \text{round} \left( \frac{Svu}{Q2vu} \right) \quad \dots (9)$$

【0066】例えば、

$$Q1vu < Q2vu$$

【0067】とすると、

$$Sq1vu > Sq2vu$$

【0068】となり、捨てられるデータ量はSq2vuの方が多くなる（Sq2vuの方が「0」である項が多くなる）。

【0069】このようにして、画像入力装置1で入力された原画像を圧縮した結果得られた印刷用のスキャンデータ10c、量子化テーブル10a、ハフマンテーブル

を、例えば次式（7）に従って、3原色に戻す。

【0052】

【数7】

リング用の画像とで、それぞれ異なるステップサイズQ1vu、Q2vuの2つの量子化テーブル10a、11aを予め記憶し、1回のDCT処理で得られるデータSvuから、2つの量子化テーブル10a、11aを用いて同時に2つの圧縮データSq1vu、Sq2vuを生成する（ステップS5、ステップS7）。

【0061】さらに、この2つの圧縮データSq1vu、Sq2vuを、予め記憶された2つのハフマンテーブル10b、11bを用いて、それぞれ別個にエントロピー符号化する（ステップS6、ステップS8）。

【0062】その結果、ステップS4の1回のDCT処理で目的の異なる2種類のスキャンデータ10c、11cを生成することができる。

【0063】例えば、図1の印刷装置2で用いる画像は高画質のものが求められるため、印刷用量子化テーブル10aの量子化ステップサイズを小さくし、細かく量子化される様にする。一方で、ファイリング用量子化テーブル11aの量子化ステップサイズは大きくし、大まかに量子化される様にする。結果的に印刷用は捨てられる情報が少ないため、画質が比較的良く、その分圧縮率はあまり大きくない。ファイリング用は捨てられる情報が多い分、画質が劣化するが圧縮率は高くなる。

【0064】つまり、印刷用の量子化ステップサイズをQ1vu、ファイリング用の量子化ステップサイズをQ2vuとすると、それぞれ圧縮データSq1vu、Sq2vuは、式（8）、（9）で求めることができる。

【0065】

【数8】

【数9】

... (10)

【数10】

... (11)

10bは印刷用ファイル10として、ネットワークを介して印刷装置2に送られ、一方、ファイリング用のスキャンデータ11c、量子化テーブル11a、ハフマンテーブル11bはファイリング用ファイル11として、ネットワークを介してファイリング装置3に送られる。

【0070】印刷装置2では、ネットワークを介して印

印刷ファイル10を受け取ると、前述の従来例と同様、スキャンデータ10cに対しハフマンテーブル10b、量子化テーブル10aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換（IDCT）を行って、必要に応じて内挿補間、色空間変換を行って、印刷用の再生画像を生成する。

【0071】ファイリング装置3においても同様で、ネットワークを介してファイリング用ファイル11を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述の従来例と同様、スキャンデータ11cに対しハフマンテーブル11b、量子化テーブル11aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換（IDCT）を行い、必要に応じて内挿補間、色空間変換を行って、再生画像を生成する。

【0072】また、ネットワークを介さずに、印刷用ファイル10、ファイリング用ファイル11をそれぞれMO（光磁気ディスク）、FD（フロッピーディスク）等の記録媒体に記録して、オフラインで印刷装置2、ファイリング装置3で画像再生を行うことももちろんできる。

【0073】尚、この2つの量子化パラメータは単に圧縮率を変えるためだけのものでもなく、例えば、圧縮後の画質を変えるためのものであっても良い。

【0074】この2つの量子化テーブル10a、11aは関連しているものであっても良いし、数値的に関係のない全く別物であって良い。また、ハフマンテーブル10b、11bはそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であって良い。さらに、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCTも同じ様な効果を持つフーリエ変換やアダマール変換

$$Svu = Sq1vu \times Q1vu$$

【0081】次に、印刷装置2のCODECに予め記憶されたファイリング用の量子化テーブル11aのマトリクスデータQ2vuから式（13）を用いて再度量子化し、量子化データSq2vuを生成する（ステップS12）。これを、同じく印刷装置2のCODECに予め記憶されたハフマンテーブル11bを用いてエントロピー

$$Sq2vu = \text{round} \left( \frac{Svu}{Q2vu} \right)$$

【0083】ファイリング用のスキャンデータ11c、量子化テーブル11a、ハフマンテーブル11bはファイリング用ファイル11として、ネットワークを介してファイリング装置3に送られる。

【0084】ファイリング装置3では、ファイリング用ファイル11を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述同様、スキャンデータ11cに対しハフマンテーブル11b、量子化テーブル11aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換（IDCT）を行い、必要に応じて内挿補間、色空

であって良い。

【0075】同時に、量子化テーブルも2つに限らず、3個以上のテーブルについて処理しても良い。

【0076】次に、第2の方法について説明する。この第2の方法は、1度圧縮符号化したデータを再量子化してより圧縮率の高いデータを生成するCODECの例である。

【0077】第2の方法では、図1の画像入力装置1において、まず、図3に示すように、入力された原画像（ステップS1）に対し、前述の第1の方法と同様、色変換処理（ステップS2）、サブサンプリング（ステップS3）、DCT（ステップS4）を行い、印刷用の量子化テーブル10aを用いて量子化を行い（ステップS5）、ハフマンテーブル10bを用いて符号化を行い（ステップS6）、印刷用のスキャンデータ10cを生成する。

【0078】画像入力装置1で生成されたスキャンデータ10c、ステップS5で用いた量子化テーブル10a、ステップS6で用いたハフマンテーブル10bは、印刷用ファイル10としてネットワークを介して印刷装置2に送られる。

【0079】印刷装置2では、印刷用ファイル10を受け取ると、ハフマンテーブル10bを用いて復号化を行い、Sq1vuを再生し（ステップS10）、量子化テーブル10aのマトリクスデータQ1vuから式（12）を用いて逆量子化を行って、Svuを生成する（ステップS11）。

【0080】

【数11】

… (12)

符号化して、印刷用のスキャンデータ10cとは異なる圧縮率のファイリング用のスキャンデータ11cを生成する（ステップS13）。

【0082】

【数12】

… (13)

間変換を行って、再生画像を生成する。

【0085】このように、1つの圧縮データから圧縮率の異なるデータ（一般には圧縮率を上げたデータ）を生成するために、伸長→圧縮と言うように2回のDCT処理を通すことなく目的のデータを得ることができる。

【0086】なお、スキャンデータの受け渡しは、ネットワークを介さずに、例えば、画像入力装置1で生成された印刷用ファイル10を例えば、MO（光磁気ディスク）等の比較的大容量の記録媒体に記憶し、それをオフラインで印刷装置2に落としてステップS10～ステッ

プS13の処理を行い、その結果生成されたファイリング用ファイル11を例えば、FD等の記録媒体に記録し、オフラインにてファイリング装置3に登録、あるいは、画像再生を行うことももちろんできる。また、この第2の方法では、例えばMO等に記憶された圧縮率の小さい比較的データ量の多い画像データを、圧縮率を大きくしてデータ量をより小さくしたデータに変換しFD等に記録し直すといった利用の仕方もあろう。

【0087】なお、2つの量子化テーブル10a、11bは関連しているものであっても良いし、数値的に関係のない全く別物であっても良い。また、ハフマンテーブル10b、11bはそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。更に、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCTも同じ様な効果を持つフーリエ変換やアダマール変換であっても良い。

【0088】同時に2つ以上の量子化テーブルについて処理し、2つ以上の圧縮データを生成しても良い。

【0089】次に、第3の方法について説明する。この

$$Sq2vu = \text{round} \left( \frac{Sq1vu}{Cvu} \right) \quad \dots (14)$$

【0094】このとき、印刷用ファイル10として送られてきた量子化テーブル10aの各マトリックスデータQ1vuも同時に演算する(ステップS22)。つまり、式(15)に示すように、印刷用のスキャンデータを基に求められた直交変換係数データSvu(=Sq1vu×Q1vu=Sq2uv×Q2vu(=Svu))

【0096】すなわち、式(15)を成り立たせるために、除数Cvuは次式(16)のように定められていれ

$$Sq2vu = Sq1uv \times \frac{Q1vu}{Q2vu} = Sq1uv \times Cvu$$

$$\therefore Cvu = \frac{Q1vu}{Q2vu} \quad \dots (16)$$

【0098】従って、ファイリング用の量子化テーブル16aの各マトリックスデータは、式(17)に示すように、印刷用量子化テーブル10aの各マトリックスデータQ1vuに除数Cvuを乗算して求めることができ

$$Q2vu = Q1vu \times Cvu \quad \dots (17)$$

【0100】次にファイリング用の量子化データSq2vuから、印刷装置2のCODECに予め記憶されたハフマンテーブル16bを用いてエントロピー符号化し、ファイリング用のスキャンデータ16cを生成する(ステップS23)。

【0101】ファイリング用のスキャンデータ16c、ステップS22で生成された量子化テーブル16a、ハフマンテーブル16bはファイリング用ファイル16として、ネットワークを介してファイリング装置3に送ら

第3の方法は、圧縮・符号化したデータとその量子化パラメータを一定の比率で除算して結果的に再量子化する事により圧縮率の高いデータを生成するCODECの例である。

【0090】第3の方法では、図1の画像入力装置1において、まず、図3の説明と同様にして印刷用ファイル10を生成し、それをネットワークを介して印刷装置2に送る。

【0091】印刷装置2では、図5に示すように、印刷用ファイル10を受け取ると、ハフマンテーブル10bを用いて復号化を行い、印刷用の量子化データSq1vuを再生する(ステップS10)。

【0092】次に、式(14)に示すように、Sq1vuを予め記憶された除数Cvuで除算してファイリング用の量子化データSq2vuを生成する(ステップS21)。

【0093】

【数13】

vu×Q1vu)と、Sq1vuを除数Cvuで除算して求めたSq2vuと未知のマトリックスデータを乗算した結果が等しくあればよい。

【0095】

【数14】

... (15)

【0097】

【数15】

る(ステップS22)。

【0099】

【数16】

... (17)

れる。

【0102】ファイリング装置3では、ファイリング用ファイル16を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述同様、スキャンデータ16cに対しハフマンテーブル16b、量子化テーブル16aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換(IDCT)を行い、必要に応じて内挿補間、色空間変換を行って、再生画像を生成する。

【0103】このように、1つの圧縮データから圧縮率

の異なるデータ（一般には圧縮率を上げたデータ）を生成するために、伸長→圧縮と言うように2回のDCT処理を通すことなく目的のデータを得ることができる。

【0104】なお、スキャンデータの受け渡しは、ネットワークを介さずに、例えば、画像入力装置1で生成された印刷用ファイル10を例えば、MO（光磁気ディスク）等の比較的大容量の記録媒体に記憶し、それをオフラインで印刷装置2あるいは、他の表示装置等に落としてステップS20～ステップS23の処理を行い、その結果生成されたファイリング用ファイル16を例えば、FD等の記録媒体に記録し、オフラインにてファイリング装置3に登録、あるいは、画像再生を行うことももちろんできる。また、この第3の方法では、例えばMO等に記憶された圧縮率の小さい比較的大容量のデータ量の多い画像データを、圧縮率を大きくしてデータ量をより小さくしたデータに変換しFD等に記録し直すといった利用の仕方もあろう。

【0105】また、ここで説明した除数 $Cvu$ は、マトリクス変数に限らず、固定値（スカラ値） $Cq$ であっても良い。

【0106】また、印刷用、ファイリング用の2つの量子化テーブル10a、16aは定数 $Cvu$ に関連しているものであるが、ハフマンテーブルについては印刷用、ファイリング用でそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。また、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCT

$$Svu = Sq1uv \times Q1vu$$

【0113】次に、生成された $Svu$ に対しIDCTを行って画素データ $Pvu$ に変換し（ステップS30）、内挿補間（ステップS31）、色空間変換（ステップS32）を通して印刷用画像を伸長する（ステップS33）。

【0114】一方、以上のステップS30～ステップS33の処理と同時に、ステップS11の逆量子化で得ら

$$Sq2vu = \text{round} \left( \frac{Svu}{Q2vu} \right)$$

【0116】これをエントロピー符号化して、異なる圧縮率のファイリング用のスキャンデータ11cを生成する（ステップS13）。

【0117】ファイリング用のスキャンデータ11c、量子化テーブル11a、ハフマンテーブル11bはファイリング用ファイル11として、ネットワークを介してファイリング装置3に送られる。

【0118】ファイリング装置3では、ファイリング用ファイル11を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述同様、スキャンデータ11cに対しハフマンテーブル11b、量子化テーブル11aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換（IDCT）を行い、必要に応じて内挿補間、色空

間変換を行って、再生画像を生成する。

【0107】また、 $Cvu \leq 0$ として、ステップS21で乗算し、ステップS22で除算しても同じことは言うまでもない。

【0108】さらに、ステップS21、ステップS22の処理では、同時に2つ以上の除数を用いてそれぞれの処理を行うようにすれば、圧縮率の異なる2つ以上の圧縮データを生成することも可能である。

【0109】次に、第4の方法について説明する。この第4の方法は、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成するCODECの例である。

【0110】第4の方法では、図1の画像入力装置1において、まず、図3の説明と同様にして印刷用ファイル10を生成し、それをネットワークを介して印刷装置2に送る。

【0111】印刷装置2では、図6に示すように、印刷用ファイル10を受け取ると、ハフマンテーブル10bを用いて復号化を行い、印刷用の量子化データ $Sq1vu$ を再生し（ステップS10）、量子化テーブル10aのマトリクスデータ $Q1vu$ を用いて式（18）から逆量子化を行って、直交変換係数データ $Svu$ を生成する（ステップS11）。

【0112】

【数17】

… (18)

れた $Svu$ に対し、印刷装置2のCODECに予め記憶されたファイリング用の量子化テーブル11aのマトリクスデータ $Q2vu$ により、式（19）に示すように、再度量子化し、ファイリング用の量子化データ $Sq2vu$ を生成する（ステップS12）。

【0115】

【数18】

… (19)

間変換を行って、再生画像を生成する。

【0119】このように、伸長しながら効率よく圧縮率の異なる圧縮データをDCT処理なしに生成することが可能となる。

【0120】なお、スキャンデータの受け渡しは、ネットワークを介さずに、例えば、画像入力装置1で生成された印刷用ファイル10を例えば、MO（光磁気ディスク）等の比較的大容量の記録媒体に記憶し、それをオフラインで印刷装置2に落としてステップS10～ステップS11、ステップS30～ステップS33の伸長処理を行うとともに、ステップS12～ステップS13の処理を行い、その結果生成されたファイリング用ファイル11を例えば、FD等の記録媒体に記録し、オフライン

にてファイリング装置3に登録、あるいは、画像再生を行うことももちろんできる。

【0121】なお、2つの量子化テーブル10a、11aは関連しているものであっても良いし、数値的に関係のない全く別物であっても良い。また、ハフマンテーブル10b、11bはそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。

【0122】さらに、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCTも同じ様な効果を持つフーリエ変換やアダマール変換であっても良い。

【0123】同時に2つ以上の量子化テーブルについて処理し、2つ以上の圧縮データを生成しても良い。

【0124】次に、第5の方法について説明する。この第5の方法は、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に量子化されたデータとその量子化パラメータを一定

$$Svu = Sq1uv \times Q1vu$$

【0128】次に、生成されたSvuに対しIDCTを行って画素データPvuに変換し（ステップS41）、内挿補間（ステップS42）、色空間変換（ステップS43）を通して印刷用画像を伸長する（ステップS44）。

【0129】一方、以上のステップS40～ステップS44の処理と同時に、ステップS20の復号化で得られ

$$Sq2vu = \text{round} \left( \frac{Sq1vu}{Cq} \right) \quad \dots (21)$$

【0131】このとき、量子化マトリクスの各データも同時に演算する。すなわち、式(14)、式(15)の説明と同様な原理にて、次式(22)を成立させるため

$$Sq1vu \times Q1vu = Sq2vu \times Q2vu \quad (=Svu) \quad \dots (22)$$

【0132】除数Cqを次式(23)のように求められるので、

$$Sq2vu = Sq1uv \times \frac{Q1vu}{Q2vu} = Sq1uv \times Cq$$

$$\therefore Cq = \frac{Q1vu}{Q2vu} \quad \dots (23)$$

【0133】式(24)に示すように、印刷用量子化テーブル10aの各マトリクスデータQ1vuに除数Cqを乗算して求めることができる（ステップS22）。

$$Q2vu = Q1vu \times Cq \quad \dots (24)$$

【0135】次に、印刷装置2のCODECに予め記憶されたハフマンテーブル16bを用いてエントロピー符号化し、ファイリング用のスキャンデータ16cを生成する（ステップS23）。

【0136】ファイリング用のスキャンデータ16c、ステップS22で生成された量子化テーブル16a、ハフマンテーブル16bはファイリング用ファイル16として、ネットワークを介してファイリング装置3に送ら

の比率で除算して結果的に再量子化する事により圧縮率の高いデータを生成するCODECの例である。

【0125】第5の方法では、図1の画像入力装置1において、まず、図3の説明と同様にして印刷用ファイル10を生成し、それをネットワークを介して印刷装置2に送る。

【0126】印刷装置2では、図7に示すように、印刷用ファイル10を受け取ると、ハフマンテーブル10bを用いて復号化を行い、Sq1vuを再生し（ステップS20）、式(20)に示すように、量子化テーブル10bを用いて、そのマトリクスデータQ1vuにより逆量子化を行い、直交変換係数データSvuを生成する（ステップS40）。

【0127】

【数19】

... (20)

た印刷用の量子化データSq1vuを、式(21)に示すように、印刷装置2のCODECに予め記憶された除数Cqで除算してファイリング用の量子化データSq2vuを生成する（ステップS21）。

【0130】

【数20】

に、

【数21】

... (22)

【数22】

【0134】

【数23】

... (24)

れる。

【0137】ファイリング装置3では、ファイリング用ファイル16を受け取ると、それを記憶し、画像再生を行うときは、前述同様、スキャンデータ16cに対しハフマンテーブル16b、量子化テーブル16aを用いて、それぞれ復号化、逆量子化を行い、逆離散コサイン変換（IDCT）を行い、必要に応じて内挿補間、色空間変換を行って、再生画像を生成する。

【0138】このように、伸長しながら効率よく圧縮率の異なる圧縮データをDCT処理なしに生成することが可能となる。

【0139】なお、スキャンデータの受け渡しは、ネットワークを介さずに、例えば、画像入力装置1で生成された印刷用ファイル10を例えば、MO（光磁気ディスク）等の比較的大容量の記録媒体に記憶し、それをオフラインで印刷装置2に落としてステップS20、ステップS40～ステップS44の伸長処理を行うとともに、ステップS21～ステップS23の処理を行い、その結果生成されたファイリング用ファイル11を例えば、FD等の記録媒体に記録し、オフラインにてファイリング装置3に登録、あるいは、画像再生を行うことももちろんできる。

【0140】また、ここで説明した除数Cqは固定値（スカラ値）に限らず、前述のようにマトリクス変数Cvuであっても良い。

【0141】また、2つの量子化テーブル10a、16aは定数Cqに関連しているものであるが、ハフマンテーブル10b、16bについてはそれぞれ独立したものであっても良いし、同じ物であっても良い。

【0142】また、エントロピー符号化についてもハフマン符号化に限ったことでなく、DCTも同じ様な効果を持つフーリエ変換やアダマル変換であっても良い。

【0143】さらに、 $Cq \leq 0$ として、ステップS21で乗算し、ステップS22で除算しても同じことは言うまでもない。

【0144】さらに、ステップS21、ステップS22の処理では、同時に2つ以上の除数を用いてそれぞれの処理を行うようにすれば、圧縮率の異なる2つ以上の圧縮データを生成することも可能である。

【0145】以上説明したように、上記実施形態によれば、原画像に対し直交変換（例えばDCT）を行って直交変換係数データを生成し、この直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、印刷用、ファイリング用）に応じた異なる圧縮率の複数の圧縮パラメータのそれぞれを用いて圧縮処理を施し、複数の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0146】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータ（例えば、印刷用）を用いて伸長処理を施して直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途（例えば、ファイリング用）に応じて選択された第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT

処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0147】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行い、第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、この生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、原画像に対し1回のDCT処理で複数の圧縮率の異なる圧縮データを生成することができるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0148】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて伸長処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された直交変換係数データに対し、前記原画像の用途に応じて選択された第2の圧縮パラメータを用いて圧縮処理を施し第2の圧縮データを生成することにより、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成できるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0149】また、原画像を圧縮して得られた第1の圧縮データに対し、その第1の圧縮データに対応付けされた復号化処理を施して第1の量子化データを再生し、この再生された第1の量子化データに対し、その第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータを用いて逆量子化処理を施し直交変換係数データを再生し、この再生された直交変換係数データに対し、逆直交変換を行って前記原画像の再生画像を生成し、前記再生された第1の量子化データとその第1の量子化データに対応付けされた第1の圧縮パラメータに対し、前記圧縮率に応じて予め定められた比率に基づきそれぞれ演算を行って第2の量子化データと第2の圧縮パラメータを生成し、前記生成された第2の量子化データに対し符号化処理を施して第2の圧縮データを生成することにより、圧縮・符号化したデータを伸長すると同時に再量子化してより圧縮率の高いデータを生成できるので、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0150】尚、本実施例ではRGBフルカラー画像を例に取って説明したが、DCT・IDCTと量子化・逆量子化の関係を崩さない限り、同様な結果が得られる。従って、ここで説明した色空間変換とサブサンプリング・内挿補間についてはあってもなくても良く、当然の事ながら、扱う画像もRGBやYCbCrに限ったことではなく、CMYやCMYK、CIE Lab、XYZなど他の色空間の処理であっても良いことは言うまでもない。

【0151】また、本発明の方法はソフトウェア、ハードウェアといった実現手段に依存するものではないので、ソフトウェアで実現してもハードウェアで実現しても良く、更にハードウェアとソフトウェアの両方を使って実現しても良い。

【0152】さらに、以上の説明において、エントロピー符号化としてハフマン符号化を例にとり説明したが、これに限るものではなく、例えば、算術符号化を用いれば、ハフマン符号に比べ高い圧縮率を実現できる。

【0153】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、用途が複数ある原画像に対し、効率よく圧縮符号化を行って、処理の高速化とネットワークを介したデータ転送を効率よく行える。

【0154】すなわち、1回のDCT処理で2つの量子化テーブルに基づいて圧縮処理を行うことで、短い処理時間で異なる目的のための異なる圧縮率、画質を持つ圧縮処理を行うことが可能となる。

【0155】圧縮したデータを復号化、逆量子化した時点で再度量子化することで、IDCT→DCTと言うように2回の処理を実行することなく短い処理時間で圧縮率の異なる画像データを生成することが可能となる。

【0156】圧縮したデータを復号化した時点で固有の値で除算すると同時に同じ値を量子化パラメータに掛け合わせることで、逆量子化→IDCT→DCT→量子化と言うように2回の処理を実行することなく短い処理時

間で圧縮率の異なる画像データを生成することが可能となる。

【0157】圧縮したデータを伸長する過程で、逆量子化後のデータを抜き出して再度量子化することで、DCT処理を実行することなく短い処理時間で圧縮率の異なる画像データを生成することが可能となる。

【0158】圧縮したデータを伸長する過程で、復号化後のデータを抜き出して固有の値で除算すると同時に同じ値を量子化パラメータに掛け合わせることで、DCT→量子化といった処理を実行することなく短い処理時間で圧縮率の異なる画像データを生成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像圧縮処理方法を適用する証明カード作成システム全体の構成を概略的に示した図。

【図2】本実施形態に係る第1の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

【図3】本実施形態に係る第2～第5の画像圧縮処理方法の一部を説明するためのフローチャート。

【図4】本実施形態に係る第2の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

【図5】本実施形態に係る第3の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

【図6】本実施形態に係る第4の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

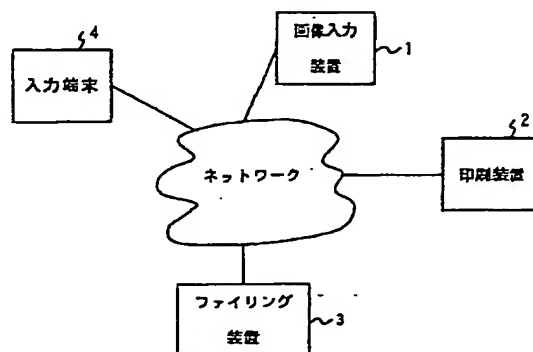
【図7】本実施形態に係る第5の画像圧縮処理方法を説明するためのフローチャート。

【図8】従来の画像圧縮伸長方法を説明するためのフローチャート。

【符号の説明】

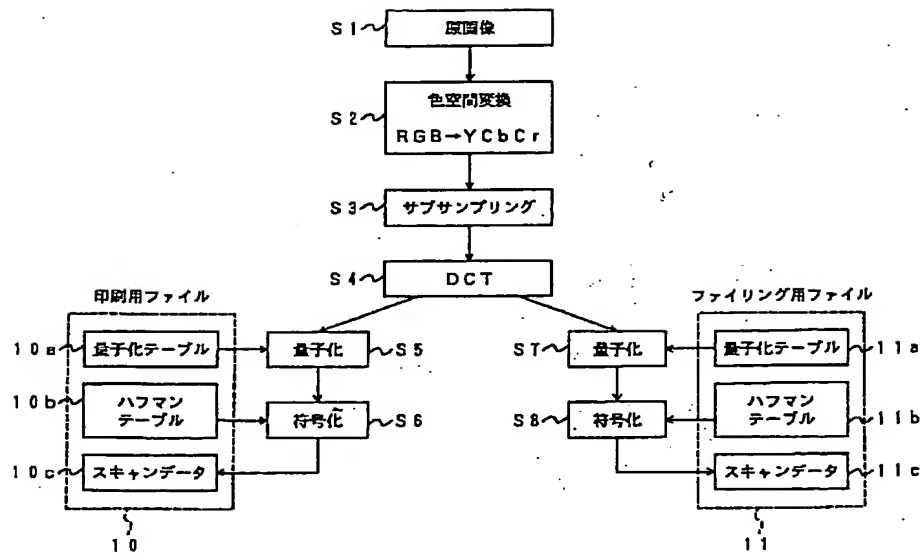
10…印刷用ファイル、10a…量子化テーブル、10b…ハフマンテーブル、11c…スキャンデータ、11、16…ファイリング用ファイル、11a、16a…量子化テーブル、11b、16b…ハフマンテーブル、11c、16c…スキャンデータ。

【図1】

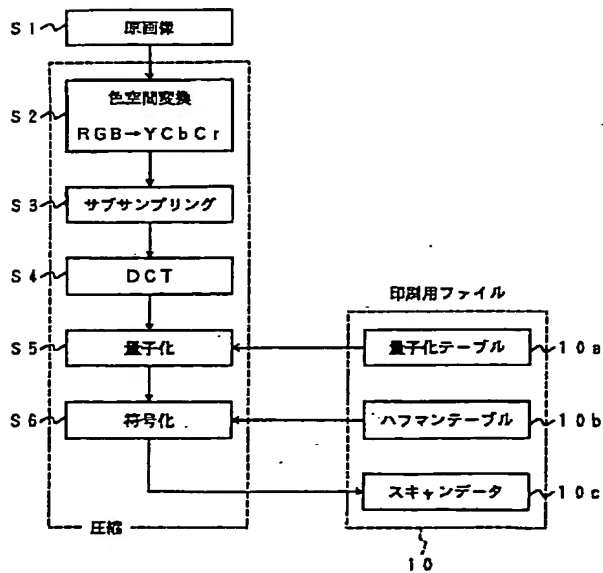




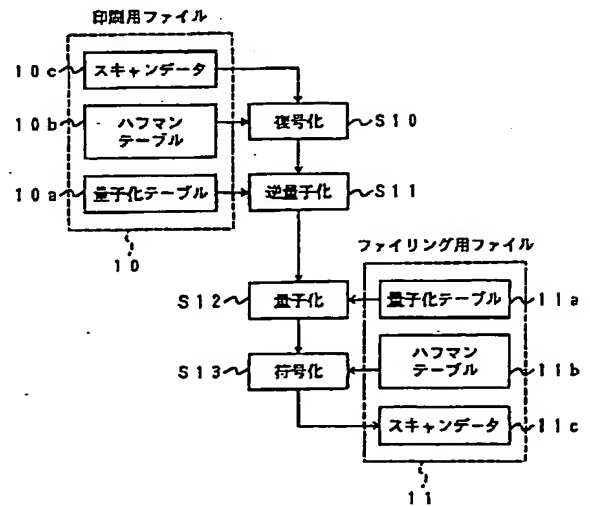
【図2】



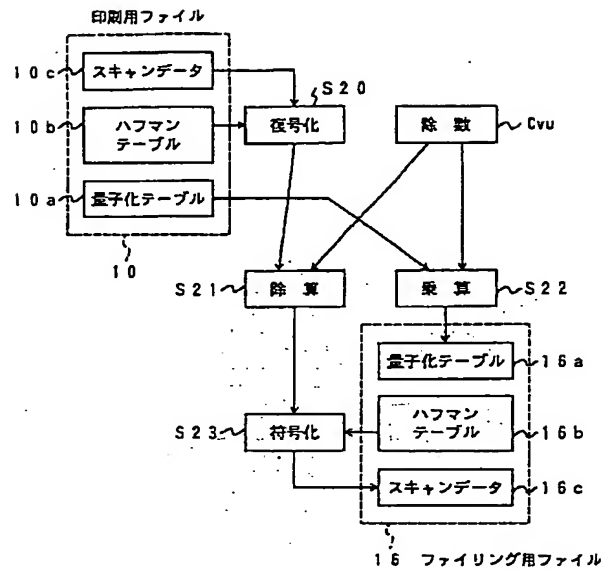
【図3】



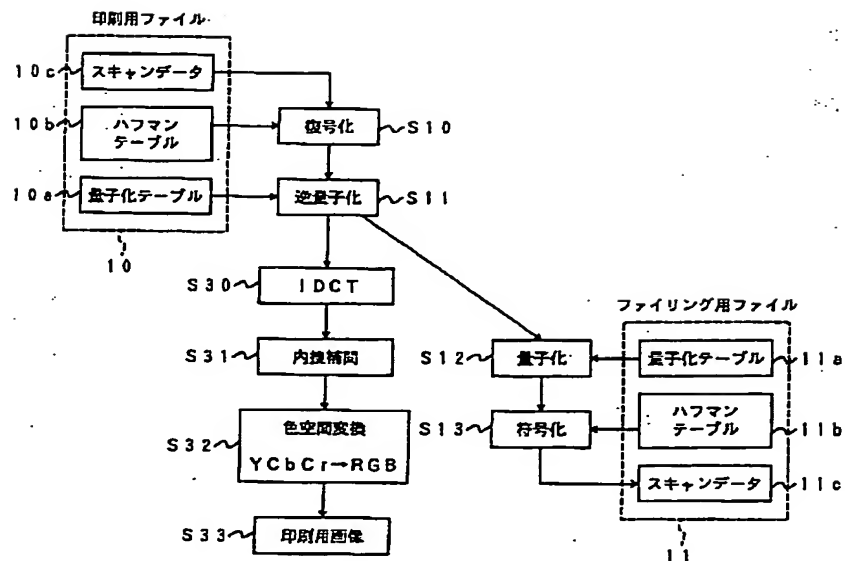
【図4】



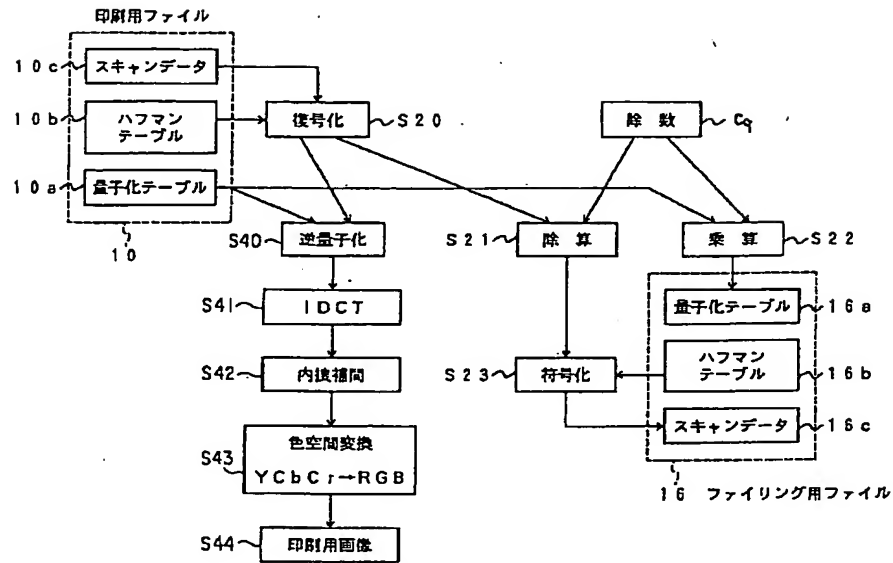
【図5】



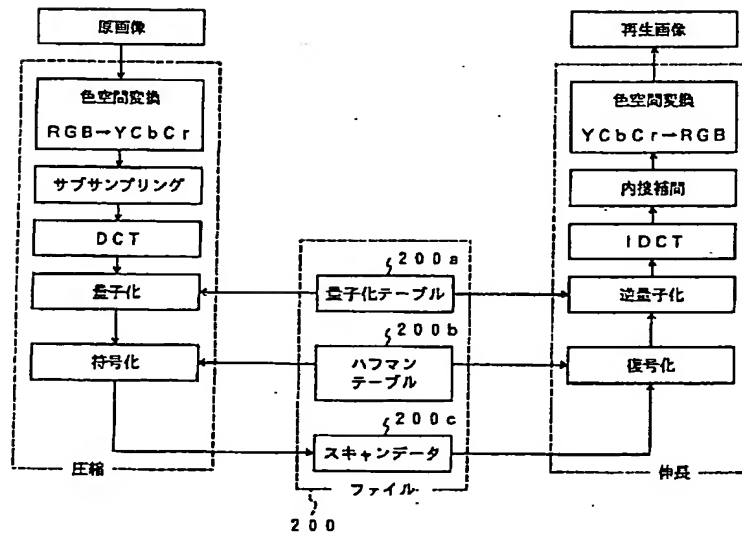
【図6】



【図7】



【図8】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The picture compression art characterized by performing orthogonal transformation to a subject-copy image, generating orthogonal transformation multiplier data, performing compression processing using each of two or more compression parameters of different compressibility according to the application of said subject-copy image, and generating two or more compressed data to this orthogonal transformation multiplier data.

[Claim 2] The picture compression art according to claim 1 characterized by quantizing using each of two or more of said compression parameters to said orthogonal transformation multiplier data, generating two or more quantization data, performing coding processing to each of two or more of said quantization data, and generating two or more compressed data.

[Claim 3] the picture-compression art according to claim 1 characterized by to quantize using each of two or more of said compression parameters to said orthogonal-transformation multiplier data, to generate two or more quantization data, to encode using one of two or more coding processings in which the compressibility which two or more of said quantization data were alike, respectively, received, and was chosen according to the application of said subject-copy image differs, and to generate two or more compressed data.

[Claim 4] Perform expanding processing to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained using the 1st compression parameter matched with the 1st compressed data, and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. The picture compression art characterized by performing compression processing to this reproduced orthogonal transformation multiplier data using the 2nd compression parameter with which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 5] The picture compression art according to claim 4 characterized by quantizing using said 2nd compression parameter, generating quantization data to said reproduced orthogonal transformation multiplier data, performing coding processing to this generated quantization data, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 6] The picture-compression art according to claim 4 characterized by to quantize using said 2nd compression parameter, to generate quantization data to said reproduced orthogonal transformation multiplier data, to encode to this generated quantization data using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and to generate the 2nd compressed data.

[Claim 7] Perform decryption processing matched with the 1st compressed data to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained, and the 1st quantization data is reproduced. As opposed to the 1st compression parameter matched with the 1st reproduced this quantization data and 1st quantization data Based on the ratio beforehand defined according to the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image, calculate, respectively, and the 2nd quantization data and the 2nd compression parameter are generated. The picture compression art characterized by performing coding processing to this 2nd generated quantization data,

and generating the 2nd compressed data.

[Claim 8] The picture compression art according to claim 7 characterized by encoding to said 2nd generated quantization data using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 9] Perform expanding processing to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained using the 1st compression parameter matched with the 1st compressed data, and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. To this reproduced orthogonal transformation multiplier data, perform reverse orthogonal transformation and the playback image of said subject-copy image is generated. The picture compression art characterized by performing compression processing to said reproduced orthogonal transformation multiplier data using the 2nd compression parameter with which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 10] The picture compression art according to claim 9 characterized by quantizing using said 2nd compression parameter, generating quantization data to said reproduced orthogonal transformation multiplier data, performing coding processing to this quantization data, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 11] The picture compression art according to claim 9 characterized by quantizing using said 2nd compression parameter, generating quantization data to said reproduced orthogonal transformation multiplier data, encoding to this quantization data using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 12] Perform decryption processing matched with the 1st compressed data to the compressed data of \*\*\*\* 1 which compressed the subject-copy image and was obtained, and the 1st quantization data is reproduced. Perform reverse quantization processing to this 1st reproduced quantization data using the 1st compression parameter matched with that 1st quantization data, and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. To this reproduced orthogonal transformation multiplier data, perform reverse orthogonal transformation and the playback image of said subject-copy image is generated. As opposed to the 1st compression parameter matched with the 1st reproduced said quantization data and 1st quantization data Based on the ratio beforehand defined according to the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image, calculate, respectively, and the 2nd quantization data and the 2nd compression parameter are generated. The picture compression art characterized by performing coding processing to said 2nd generated quantization data, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 13] The picture compression art according to claim 12 characterized by encoding to said 2nd generated quantization data using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 14] Said coding processing is claims 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, and 12 and the picture compression art of 13 publications which are characterized by being Huffman coding processing.

[Claim 15] Said coding processing is claims 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, and 12 and the picture compression art of any one publication of 13 which are characterized by being algebraic-sign-ized processing.

[Claim 16] The picture compression art of any one publication of claim 1-13 characterized by performing orthogonal transformation to the pixel data obtained by performing a color space conversion to said subject-copy image.

[Claim 17] The picture compression art of any one publication of claim 1-13 characterized by performing orthogonal transformation to the pixel data compressed by performing a color space conversion to said subject-copy image, and performing the infanticide between pixels further.

[Claim 18] The picture compression processor characterized by providing a means to perform orthogonal transformation to a subject-copy image, and to generate orthogonal transformation multiplier data, and a picture compression means to perform compression processing using each of two or more

compression parameters of different compressibility according to the application of said subject-copy image, and to generate two or more compressed data to said orthogonal transformation multiplier data.  
[Claim 19] Said picture compression means is a picture compression processor according to claim 18 characterized by providing a means to quantize using each of two or more of said compression parameters to said orthogonal transformation multiplier data, and to generate two or more quantization data, and a means to perform coding processing to each of two or more of said quantization data, and to generate two or more compressed data.

[Claim 20] A means for said picture compression means to quantize using each of two or more of said compression parameters to said orthogonal transformation multiplier data, and to generate two or more quantization data, the picture compression processor of claim 18 \*\* characterized by providing a means for said two or more quantization data to be alike, respectively, and to receive, to encode using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and to generate two or more compressed data.

[Claim 21] An image expanding means to perform expanding processing to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained using the 1st compression parameter matched with the 1st compressed data, and to reproduce orthogonal transformation multiplier data, The picture compression processor characterized by providing a picture compression means to perform compression processing to said reproduced orthogonal transformation multiplier data using the 2nd compression parameter with which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and to generate the 2nd compressed data.

[Claim 22] Said picture compression means is a picture compression processor according to claim 21 characterized by providing a means to quantize using said 2nd compression parameter and to generate quantization data, and a means to perform coding processing to said generated quantization data, and to generate the 2nd compressed data, to said reproduced orthogonal transformation multiplier data.

[Claim 23] A means for said picture compression means to quantize to said reproduced orthogonal transformation multiplier data using said 2nd compression parameter, and to generate quantization data, The picture compression processor according to claim 21 characterized by providing a means to encode to said generated quantization data using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and to generate the 2nd compressed data.

[Claim 24] A means to perform decryption processing matched with the 1st compressed data to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained, and to reproduce the 1st quantization data, As opposed to the 1st compression parameter matched with the 1st reproduced said quantization data and 1st quantization data A means to calculate based on the ratio beforehand defined according to the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image, respectively, and to generate the 2nd quantization data and the 2nd compression parameter, The picture compression art characterized by providing a means to perform coding processing to said 2nd generated quantization data, and to generate the 2nd compressed data.

[Claim 25] The picture compression processor according to claim 24 characterized by encoding to said 2nd generated quantization data using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 26] An image expanding means to perform expanding processing to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained using the 1st compression parameter matched with the 1st compressed data, and to reproduce orthogonal transformation multiplier data, A means to perform reverse orthogonal transformation and to generate the playback image of said subject-copy image to said reproduced orthogonal transformation multiplier data, The picture compression art characterized by providing a picture compression means to perform compression processing to said reproduced orthogonal transformation multiplier data using the 2nd compression parameter with which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and to generate the 2nd compressed data.

[Claim 27] Said picture compression means is a picture compression processor according to claim 26 characterized by providing a means to quantize using said 2nd compression parameter and to generate quantization data, and a means to perform coding processing to said quantization data, and to generate the 2nd compressed data, to said reproduced orthogonal transformation multiplier data.

[Claim 28] A means for said picture compression means to quantize to said reproduced orthogonal transformation multiplier data using said 2nd compression parameter, and to generate quantization data, The picture compression processor according to claim 26 characterized by providing a means to encode to said quantization data using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and to generate the 2nd compressed data.

[Claim 29] A means to perform decryption processing matched with the 1st compressed data to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained, and to reproduce the 1st quantization data, A means to perform reverse quantization processing to said 1st reproduced quantization data using the 1st compression parameter matched with the 1st quantization data, and to reproduce orthogonal transformation multiplier data, A means to perform reverse orthogonal transformation and to generate the playback image of said subject-copy image to said reproduced orthogonal transformation multiplier data, As opposed to the 1st compression parameter matched with the 1st reproduced said quantization data and 1st quantization data A means to calculate based on the ratio beforehand defined according to the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image, respectively, and to generate the 2nd quantization data and the 2nd compression parameter, The picture compression processor characterized by providing a means to perform coding processing to said 2nd generated quantization data, and to generate the 2nd compressed data.

[Claim 30] The picture compression processor according to claim 29 characterized by encoding to said 2nd generated quantization data using one of two or more coding processings in which the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image differs, and generating the 2nd compressed data.

[Claim 31] Said coding processing is claims 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, and 29 and the picture compression processor of 30 publications which are characterized by being Huffman coding processing.

[Claim 32] Said coding processing is claims 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, and 29 and the picture compression processor of any one publication of 30 which are characterized by being algebraic-sign-ized processing.

[Claim 33] The picture compression processor of any one publication of claim 18-30 characterized by performing orthogonal transformation to the pixel data obtained by performing a color space conversion to said subject-copy image.

[Claim 34] The picture compression processor of any one publication of claim 18-30 characterized by performing orthogonal transformation to the pixel data compressed by performing a color space conversion to said subject-copy image, and performing the infanticide between pixels further.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention can generate two or more compressed data set by the application from one subject-copy image, and relates to a picture compression art and the picture compression processor using it.

[0002]

[Description of the Prior Art] The following procedures usually perform compression coding processing of a multiple-value image. (1) It is about 8x8 pixels 2n x2n about a subject-copy image. It divides into a square block and they are (2) discrete cosine transforms (DCT) for the block of every. It carries out, and to the matrix after conversion, according to (3) quantization table, each element is quantized and (4) entropy code modulation is carried out after that.

[0003] An expanding decryption of a compression image is performed by this reverse procedure.

[0004] this compression coding method -- the value of each parameter of a quantization table -- large -- carrying out (it quantizing roughly) -- compressibility becomes high although image quality deteriorates in many in information loss. on the other hand -- the value of each parameter -- small -- carrying out (it quantizing finely) -- compressibility becomes low, although information loss decreases and image quality improves. That is, image quality and compressibility become contrary relation.

[0005] For example, to an image with two or more multiple-value components like a color picture, the following processings are performed as pretreatment. (1) For example, it is YCbCr about an image in three primary colors like RGB. It changes into luminance/chrominance, the subsample (infanticide) of the (2) chrominance data is carried out, and the amount of data is reduced. [ like ]

[0006] In this case, if a subsample ratio is enlarged, although image quality will deteriorate, if the amount of data decreases, its compressibility improves and a subsample ratio is made small, although image quality will improve, since the amount of data increases, compressibility falls. That is, image quality and compressibility become contrary relation.

[0007] Such a compression method is standardized as ISO/IEC10918.

[0008] If this criterion is followed, in order to take the synchronization of compression and expanding, the parameters (a quantization table, Huffman table, etc.) used for compression are transmitted with compressed data (called strip data or scanning data).

[0009] Therefore, it is dependent on the design of a parameter and there is an advantage that the compression according to application is possible from high compression / low image quality to low compression / high definition.

[0010] For example, in the certification card issue system which prints the photograph of his face of each people, such as a personnel certificate, the image data of the picturized photograph of his face is printed on a certification card, or in order to carry out unitary management as personal data, it files in filing equipment. While the image quality which is extent for which filing equipment understands the contents in the case of the index image for retrieval etc. is sufficient, it is necessary to reduce the amount of data and to reduce storage capacity. In this case, what is necessary is to give priority to

compressibility and just to set up a parameter. On the other hand, when image quality degradation is not allowed, a printing application etc. gives priority to image quality, and should just set up a parameter.  
 [0011] CODEC (coding decryption machine) which performs a series of above compression processings is put in practical use by hardware or software.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, for example, when compressing from one subject-copy image, respectively about the low image quality quantity compression image for filing, and the high-definition low compression image for printing, by the conventional CODEC, compression coding processing needed to be performed twice or two CODEC needed to be used.

[0013] Thus, when performing two compression coding processings, a series of compression coding processings, such as a discrete cosine transform (DCT), quantization, and entropy code modulation, will be performed twice, respectively.

[0014] If this discrete cosine transform is performed as it is, about at least 65 times per pixel of multiplication and addition are required for it, therefore although the high-speed art was examined, 26 times per pixel of multiplication and addition are still required for it. Therefore, the processing time becomes long and carrying out multiple-times activation of this discrete cosine transform will apply a big burden to a processor.

[0015] Moreover, when you compress the image of 500KMB(s) by compression processing, suppose that the image for printing is compressed into 1/10, and the image for filing is compressed into 1/50. Since the image for printing is set to 50KB and the image for filing is set to 10KB, it will be set to  $(500KB+50KB)+(500KB+10KB)=1060KB$  if two compression processings are performed. That is, with the equipment which carries out compression coding of the subject-copy image, the memory space and the throughput of only this were needed at least, and the burden of a processor was large.

[0016] Moreover, for example, image readers, such as a scanner which reads a photograph of his face, and certification card issue equipment which prints personal data and a photograph of his face, and creates a certification card on predetermined pasteboard, When each people data and a photograph of his face are filed and the filing equipment which carries out unitary management is connected through the network, If the subject-copy image data read with the image reader are transmitted to each of certification card issue equipment and filing equipment, without carrying out compression coding, in order to have to transmit at least 1MB, it becomes a big burden for a processor also at this point. namely, it is indispensable to carry out compression coding of the image in the image transfer which comes out and minds the network where the use range will spread increasingly from now on, and which will exist - it is -- the processing -- a high speed -- and it is important that it can carry out easily.

[0017] Then, this invention can perform efficiently compression coding doubled with the application of a subject-copy image, and aims at offering the picture compression processor using the picture compression art and it which can moreover aim at compaction of the processing time.

[0018]

[Means for Solving the Problem] The picture compression art and picture compression processor of this invention Perform orthogonal transformation (for example, DCT) to a subject-copy image, and orthogonal transformation multiplier data are generated. By performing compression processing using each of two or more compression parameters of different compressibility according to the application (for example, the object for printing, for filing) of said subject-copy image, and generating two or more compressed data to this orthogonal transformation multiplier data Since the compressed data with which two or more compressibility by one DCT processing differs to a subject-copy image is generable, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0019] Moreover, the 1st compression parameter matched with the 1st compressed data to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained Perform expanding processing using (for example, the object for printing), and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. By performing compression processing to this reproduced orthogonal transformation multiplier data using the 2nd compression parameter chosen according to the application (for example,

for filing) of said subject-copy image, and generating the 2nd compressed data Since the compressed data with which two or more compressibility by one DCT processing differs to a subject-copy image is generable, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0020] Moreover, perform decryption processing matched with the 1st compressed data to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained, and the 1st quantization data is reproduced. As opposed to the 1st compression parameter matched with the 1st reproduced this quantization data and 1st quantization data Based on the ratio beforehand defined according to the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image, it calculates, respectively. By generating the 2nd quantization data and the 2nd compression parameter, performing coding processing to this 2nd generated quantization data, and generating the 2nd compressed data Since the compressed data with which two or more compressibility by one DCT processing differs to a subject-copy image is generable, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0021] Moreover, perform expanding processing to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained using the 1st compression parameter matched with the 1st compressed data, and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. To this reproduced orthogonal transformation multiplier data, perform reverse orthogonal transformation and the playback image of said subject-copy image is generated. By performing compression processing to said reproduced orthogonal transformation multiplier data using the 2nd compression parameter chosen according to the application of said subject-copy image, and generating the 2nd compressed data Since it re-quantizes and data with more high compressibility can be generated while elongating the data compressed and encoded, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0022] Moreover, perform decryption processing matched with the 1st compressed data to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained, and the 1st quantization data is reproduced. Perform reverse quantization processing to this 1st reproduced quantization data using the 1st compression parameter matched with that 1st quantization data, and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. To this reproduced orthogonal transformation multiplier data, perform reverse orthogonal transformation and the playback image of said subject-copy image is generated. As opposed to the 1st compression parameter matched with the 1st reproduced said quantization data and 1st quantization data Based on the ratio beforehand defined according to the compressibility chosen according to the application of said subject-copy image, calculate, respectively, and the 2nd quantization data and the 2nd compression parameter are generated. Since it re-quantizes and data with more high compressibility can be generated while elongating the data compressed and encoded by performing coding processing to said 2nd generated quantization data, and generating the 2nd compressed data To a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0023] Moreover, if Huffman coding processing and algebraic-sign-ized processing are used alternatively, the efficient compression processing according to the application of a subject-copy image and compressibility can perform said coding processing at a high speed.

[0024]

[Embodiment of the Invention] The operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing.

[0025] Drawing 1 shows roughly the configuration of the whole certification card issue system which applies the picture compression art of this invention.

[0026] The input terminal 4 which inputs data (for example, a possessor's name, the address, an ID

number, etc.) required for issue of certification cards, such as a personnel certificate and a credit card, in drawing 1, The picture input devices 1 which read the photograph of his face printed by the certification card, such as a scanner, The filing equipment 3 which associates mutually the personal data inputted at the input terminal 4, and the photograph image data read by the picture input device 1, memorizes it, and carries out unitary management of the each people data, It consists of airline printers 2 which print the data memorized by filing equipment 3 and the photograph read by the picture input device 1 on predetermined pasteboard, and create a certification card, and these are connected to the predetermined network so that it can communicate mutually.

[0027] Although the subject-copy image data read by the picture input device 1 are used for printing with an airline printer 2, or it uses since it saves to filing equipment 3 as an object for retrieval of personal data, in this way, to a subject-copy image with two or more applications, the picture compression art of this invention performs compression coding efficiently, and aims at performing efficiently data transfer through improvement in the speed and the network of processing.

[0028] Now, the conventional picture compression expanding art is explained with reference to drawing 8 here. Drawing 8 is for explaining processing actuation of the conventional image coding decryption machine (CODEC).

[0029] the subject-copy image (image data before compression) which is the pixel data aggregate -- a color space conversion, subsampling (infanticide between pixels), and orthogonal transformation (here for example, discrete cosine transform (DCT)) -- it quantizes, and entropy code modulation is carried out and compressed data (it may be hereafter called scanning data (Scan Data)) 200c is generated.

[0030] In an expanding side, to this scanning data 200c, it entropy-decrypts, reverse-quantizes, inverse-cosine-changes (IDCT), and interpolation-interpolates, and a color space conversion is carried out and a playback image is generated.

[0031] A color space conversion is YCb Cr which is luminance chrominance data about the RGB data which are the three primary colors. It changes and conversion like a degree type (1) is performed.

[0032]

[Equation 1]

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.1687 & -0.3313 & 0.5 \\ 0.5 & -0.4187 & -0.0813 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

[0033] Subsampling is performed about chrominance data.

[0034] Since chrominance data (color difference data) are visually insensible compared with luminance data (brightness data), it is an effective means to perform subsampling, in order to gather compression efficiency.

[0035] Generally DCT processing divides a subject-copy image into a 8x8-pixel square block, and is performed about that the block of each. When the pixel value within each block (space data) is expressed as svu (0-7u: v: line writing direction the direction of a train 0-7) and the orthogonal transformation multiplier data of each pixel after DCT conversion are expressed with SvU, a degree type (1) shows DCT conversion.

[0036]

[Equation 2]

$$DCT \begin{pmatrix} s_{00} & s_{01} & s_{0x} & s_{07} \\ s_{10} & s_{11} & s_{1x} & s_{17} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ s_{y0} & s_{y1} & s_{yx} & s_{y7} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ s_{70} & s_{71} & s_{7x} & s_{77} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_{00} & S_{01} & S_{0u} & S_{07} \\ S_{10} & S_{11} & S_{1u} & S_{17} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{v0} & S_{v1} & S_{vu} & S_{v7} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{70} & S_{71} & S_{7u} & S_{77} \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

[0037] It is processing based on a degree type (2) actually.

[0038]

[Equation 3]

$$F D C T : S_{vu} = \frac{1}{4} C_u C_v \sum_{y=0}^7 \sum_{x=0}^7 s_{yx} \cos \frac{(2x+1)uJr}{16} \cos \frac{(2y+1)vJr}{16} \quad \dots (3)$$

$$\text{但し、} C_u, C_v = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ for } u, v = 0 ; C_u, C_v = 1 \text{ otherwise}$$

[0039] That is, 64 orthogonal transformation multiplier data which are the same number as the number of pixels within a block are obtained. S00 is a dc-component multiplier, the remainder is an alternating current component multiplier and the dc-component multiplier shows the average of the pixel value within a block. Thereby, the bias of energy distribution can be searched for.

[0040] By DCT processing, energy becomes an assembly and a value with the small data of the direction of the lower right conversely in the direction of the upper left on a matrix (direction [ v and u are small ]). Then, it is compressible by transmitting the direction of the upper left preponderantly, pressing down visual degradation of image quality. It quantizes according to quantization table 200a, and the orthogonal transformation multiplier data of each pixel after DCT processing make an absolute value small. Thereby, image data is compressible.

[0041] Quantization table 200a is the matrix which memorized the step size Qvu for quantization, and can be performed to each orthogonal transformation multiplier data unit by each easy division per orthogonal transformation multiplier data Svu (refer to formula (4)). In addition, the value of the direction of the upper left is small, and this quantization matrix has become a value in consideration of a vision property.

[0042]

$$\text{[Equation 4]} \quad S_{quv} = \text{round} \left( \frac{S_{vu}}{Q_{vu}} \right) \quad \dots (4)$$

[0043] To compressed data (quantization data) Sqvu which quantized each orthogonal transformation multiplier data and was obtained, further, entropy-code-modulation processing is performed and it outputs as scanning data 200c. Here, Huffman coding was used as an example.

[0044] By the above picture compression approach, if it is a compression and expanding side, quantization table 200a and Huffman table 200b are communalized and it gets used and kicks, it will not become. Therefore, according to ISO10918, a DQT (Defile Quantization Table) segment and a DHT (Define Huffman Table) segment are prepared for the file exchanged by the compression and expanding side, and it transmits together with scanning data as quantization table 200a and Huffman table 200b, respectively. Therefore, in a picture compression side, it can compress using the quantization matrix according to an application, and Huffman coding optimized to the quantization matrix can be assigned now.

[0045] Entropy decryption processing is first performed at the time of expanding, and it reproduces compressed data (quantization data) Sqvu.

[0046] Next, the orthogonal transformation multiplier data Svu are calculated according to the same quantization table as the time of compression. That is, as shown in a formula (5), it can ask for the orthogonal transformation multiplier data Svu by the multiplication of compressed data Svu and each element Qvu of a quantization matrix.

[0047]

$$\text{[Equation 5]} \quad S_{vu} = S_{quv} \times Q_{vu} \quad \dots (5)$$

[0048] In a reverse discrete cosine transform (IDCT), as shown in a formula (6), count contrary to DCT is performed, it asks for the space data Pvu, and a playback image is generated.

[0049]

[Equation 6]

$$F D C T : P v u = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^7 \sum_{v=0}^7 C u \ C v \ S v u \cos \frac{(2x+1)u\pi}{16} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{16} \quad \dots (6)$$

$$C u \ , \ C v = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ for } u, v = 0 : C u \ , \ C v = 1 \text{ otherwise}$$

[0050] Then, interpolation interpolation of the data which carried out subsampling at the time of compression is carried out.

[0051] Finally luminance chrominance data are returned to the three primary colors for example, according to a degree type (7).

[0052]

[Equation 7]

$$\begin{Bmatrix} R \\ G \\ B \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1 & 0 & 1.402 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.772 & 0 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Y \\ C b \\ C r \end{Bmatrix} \quad \dots (7)$$

[0053] In this, since 65 times per pixel of multiplication and addition need processing of DCT and IDCT, in respect of processing speed, this becomes a neck. The high speed algorithm is devised and the count of multiplication and division is also still reduced only to 26 times.

[0054] In addition, since there is no direct Seki straw in the contents of this invention about the high speed algorithm of this DCT-IDCT, it does not describe any more here.

[0055] Moreover, it is the "color space conversion" of each drawing to be explained from now on, and processing for the correspondence to a color picture about "subsampling", and since it is not related to the essence of invention, detailed explanation is omitted.

[0056] Next, image \*\*\*\*\* concerning this invention is explained.

[0057] First, the 1st approach is explained with reference to drawing 2.

[0058] Drawing 2 is in a picture input device 1 (refer to drawing 1) for explaining processing actuation of CODEC which generates the code data of two compressibility by one DCT processing to the read subject-copy image.

[0059] If a subject-copy image is inputted (step S1), when the image is a color picture, will perform the above-mentioned color transform processing (step S2), and it will compress by performing subsampling about the obtained chrominance data (step S3), and the further above-mentioned DCT processing will be performed (step S4).

[0060] This CODEC is with the image for printing used with the airline printer 2 of drawing 1, and the image for filing used with filing equipment 3. Two quantization tables 10a of step size Q1vu and Q2vu different, respectively, 11a is memorized beforehand and two compressed data Sq1vu(s) and Sq2vu are generated to coincidence from the data Sv u obtained by one DCT processing using two quantization tables 10a and 11a (step S5, step S7).

[0061] Furthermore, entropy code modulation of these two compressed data Sq1vu(s) and the Sq2vu is separately carried out using two Huffman tables 10b and 11b memorized beforehand, respectively (step S6, step S8).

[0062] Consequently, two kinds of scanning data 10c and 11c with which the purposes differ by one DCT processing of step S4 are generable.

[0063] For example, since a high-definition thing is called for, the image used with the airline printer 2 of drawing 1 makes small the quantization step size of printing dosage child-sized table 10a, and is quantized finely. On the other hand, the quantization step size of filing dosage child-sized table 11a is enlarged, and is quantized roughly. As a result, since the object for printing has little information thrown away, image quality is comparatively good and the partial pressure shrinking percentage does not have it. [ so large ] Compressibility becomes high although a part with much information to the object for

filing thrown away and image quality deteriorate.

[0064] That is, if  $Q1vu$  and the quantization step size for filing are set to  $Q2vu$ , compressed data  $Sq1vu$  and  $Sq2vu$  can ask for the quantization step size for printing by the formula (8) and (9), respectively.

[0065]

[Equation 8]

$$Sq1vu = \text{round} \left( \frac{Svu}{Q1vu} \right) \quad \dots (8)$$

$$Sq2vu = \text{round} \left( \frac{Svu}{Q2vu} \right) \quad \dots (9)$$

[0066] For example, [Equation 9]

$$Q1vu < Q2vu \quad \dots (10)$$

[0067] It is [Equation 10] when it carries out.

$$Sq1vu > Sq2vu \quad \dots (11)$$

[0068] The direction of the amount of data [ a next door and ] thrown away of  $Sq2vu$  increases (the term whose direction of  $Sq2vu$  is "0" increases).

[0069] Thus, scanning data 10c for printing obtained as a result of compressing the subject-copy image inputted by the picture input device 1, quantization table 10a, and Huffman table 10b are sent to an airline printer 2 through a network as a file 10 for printing, and, on the other hand, scanning data 11c for filing, quantization table 11a, and Huffman DEBURU 11b are sent to filing equipment 3 through a network as a file 11 for filing.

[0070] In an airline printer 2, if the file 10 for printing is received through a network, like the above-mentioned conventional example, decryption and reverse quantization will be performed using Huffman table 10b and quantization table 10a to scanning data 10c, respectively, a reverse discrete cosine transform (IDCT) will be performed, inner \*\*\*\*\* and a color space conversion will be performed if needed, and the playback image for printing will be generated.

[0071] Like [ also in filing equipment 3, it is the same, and / if the file 11 for filing is received through a network, when memorizing it and performing image reconstruction ] the above-mentioned conventional example, decryption and reverse quantization are performed using Huffman table 11b and quantization table 11a to scanning data 11c, respectively, a reverse discrete cosine transform (IDCT) is performed, inner \*\*\*\*\* and a color space conversion are performed if needed, and a playback image is generated.

[0072] Moreover, of course, it can also perform recording the file 10 for printing, and the file 11 for filing on record media, such as MO (magneto-optic disk) and FD (floppy disk), respectively, performing an airline printer 2 off-line and performing image reconstruction with filing equipment 3, without minding a network.

[0073] In addition, these two quantization parameters may not be only for only changing compressibility, for example, may be for changing the image quality after compression.

[0074] These two quantization tables 10a and 11a may be related, and it may be numerically unrelated of the tables, and they may completely be different things. Moreover, the Huffman tables 10b and 11b may become independent, respectively, and may be the same objects. Furthermore, it may not be having restricted to Huffman coding also about entropy code modulation, but you may be the Fourier transform and the Hadamard transform in which DCT also has the same effectiveness.

[0075] To coincidence, a quantization table may also be processed not only about two but about three tables or more.

[0076] Next, the 2nd approach is explained. This 2nd approach is the example of CODEC which re-quantizes the data which carried out compression coding once, and generates data with more high compressibility.

[0077] By the 2nd approach, in the picture input device 1 of drawing 1 , first, as shown in drawing 3 As opposed to the inputted subject-copy image (step S1) like the 1st above-mentioned approach Color



transform processing (step S2), subsampling (step S3), DCT (step S4) is performed, and it quantizes using quantization table 10a for printing (step S5), and encodes using Huffman DEBURU 10b (step S6), and scanning data 10c for printing is generated.

[0078] Scanning data 10c generated by the picture input device 1, quantization table 10a used at step S5, and Huffman table 10b used at step S6 are sent to an airline printer 2 through a network as a file 10 for printing.

[0079] In an airline printer 2, if the file 10 for printing is received, it will decrypt using Huffman table 10b,  $S_{1vu}$  will be reproduced (step S10), reverse quantization will be performed using a formula (12) from matrix data  $Q_{1vu}$  of quantization table 10a, and  $S_{vu}$  will be generated (step S11).

[0080]

[Equation 11]

$$S_{vu} = S_{1vu} \times Q_{1vu} \quad \dots (12)$$

[0081] Next, second quantization is carried out to CODEC of an airline printer 2 using a formula (13) from matrix data  $Q_{2vu}$  of quantization table 11a for filing memorized beforehand, and quantization data  $S_{q2vu}$  is generated (step S12). Similarly entropy code modulation of this is carried out to CODEC of an airline printer 2 using Huffman table 11b memorized beforehand, and scanning data 11c for filing of different compressibility from scanning data 10c for printing is generated (step S13).

[0082]

[Equation 12]

$$S_{q2vu} = \text{round} \left( \frac{S_{vu}}{Q_{2vu}} \right) \quad \dots (13)$$

[0083] Scanning data 11c for filing, quantization table 11a, and Huffman DEBURU 11b are sent to filing equipment 3 through a network as a file 11 for filing.

[0084] With filing equipment 3, if the file 11 for filing is received, when memorizing it and performing image reconstruction, like the above-mentioned, decryption and reverse quantization are performed using Huffman table 11b and quantization table 11a to scanning data 11c, respectively, a reverse discrete cosine transform (IDCT) is performed, inner \*\*\*\*\* and a color space conversion are performed if needed, and a playback image is generated.

[0085] Thus, in order to generate the data (data which generally gathered compressibility) with which compressibility differs from one compressed data, the target data can be obtained, without letting two DCT processings pass so that it may be called expanding -> compression.

[0086] Delivery of scanning data the file 10 for printing generated by the picture input device 1, without minding a network in addition, for example the file 11 for filing which memorized to comparatively mass record media, such as MO (magneto-optic disk), dropped it on the airline printer 2 off-line, processed step S10 - step S13, and was generated as a result -- for example It records on record media, such as FD, and, of course, can also perform performing registration or image reconstruction to filing equipment 3 off-line. Moreover, by this 2nd approach, it will change into the data which enlarged compressibility for image data with comparatively much amount of data with the small compressibility memorized by MO etc., for example, and made the amount of data smaller, and there will also be the method of use of rerecording on FD etc.

[0087] In addition, two quantization tables 10a and 11b may be related, and it may be numerically unrelated of the tables, and they may completely be different things. Moreover, the Huffman tables 10b and 11b may become independent, respectively, and may be the same objects. Furthermore, it may not be having restricted to Huffman coding also about entropy code modulation, but you may be the Fourier transform and the Hadamard transform in which DCT also has the same effectiveness.

[0088] Two or more quantization tables may be processed to coincidence, and two or more compressed data may be generated.

[0089] Next, the 3rd approach is explained. This 3rd approach is the example of CODEC which generates data with high compressibility by doing the division of the data compressed and encoded and

its quantization parameter by the fixed ratio, and re-quantizing as a result.

[0090] By the 3rd approach, in the picture input device 1 of drawing 1, the file 10 for printing is first generated like explanation of drawing 3, and it is sent to an airline printer 2 through a network.

[0091] In an airline printer 2, if the file 10 for printing is received as shown in drawing 5, it will decrypt using Huffman table 10b, and quantization data Sq1vu for printing will be reproduced (step S10).

[0092] Next, as shown in a formula (14), the division of the Sq1vu is done by the divisor Cvu memorized beforehand, and quantization data Sq2vu for filing is generated (step S21).

[0093]

[Equation 13]

$$Sq2vu = \text{round} \left( \frac{Sq1vu}{Cvu} \right) \quad \dots (14)$$

[0094] quantization table 10a sent as a file 10 for printing at this time -- each -- matrix data Q1vu is also calculated to coincidence (step S22). That is, as shown in a formula (15), there should just be a result of having carried out the multiplication of the orthogonal transformation multiplier data Sv (=Sq1vuxQ1vu) called for based on the scanning data for printing, and Sq2vu which did the division of the Sq1vu and calculated it by Divisor Cvu and strange matrix data, equally.

[0095]

[Equation 14]

$$Sq1vu \times Q1vu = Sq2vu \times Q2vu \quad (= Sv) \quad \dots (15)$$

[0096] Namely, in order to materialize a formula (15), Divisor Cvu should just be defined like a degree type (16).

[0097]

[Equation 15]

$$Sq2vu = Sq1vu \times \frac{Q1vu}{Q2vu} = Sq1vu \times Cvu$$

$$\therefore Cvu = \frac{Q1vu}{Q2vu} \quad \dots (16)$$

[0098] therefore, each matrix data of quantization table 16a for filing is shown in a formula (17) -- as -- printing dosage child-ized table 10a -- each -- the multiplication of the divisor Cvu can be carried out to matrix data Q1vu, and it can be asked for it (step S22).

[0099]

[Equation 16]

$$Q2vu = Q1vu \times Cvu \quad \dots (17)$$

[0100] Next, from quantization data Sq2vu for filing, entropy code modulation is carried out to CODEC of an airline printer 2 using Huffman table 16b memorized beforehand, and scanning data 16c for filing is generated (step S23).

[0101] Scanning data 16c for filing, quantization table 16a generated at step S22, and Huffman DEBURU 16b are sent to filing equipment 3 through a network as a file 16 for filing.

[0102] With filing equipment 3, if the file 16 for filing is received, when memorizing it and performing image reconstruction, like the above-mentioned, decryption and reverse quantization are performed using Huffman table 16b and quantization table 16a to scanning data 16c, respectively, a reverse discrete cosine transform (IDCT) is performed, inner \*\*\*\*\* and a color space conversion are performed if needed, and a playback image is generated.

[0103] Thus, in order to generate the data (data which generally gathered compressibility) with which compressibility differs from one compressed data, the target data can be obtained, without letting two DCT processings pass so that it may be called expanding -> compression.

[0104] Delivery of scanning data the file 10 for printing generated by the picture input device 1, without

minding a network in addition, for example It memorizes to comparatively mass record media, such as MO (magneto-optic disk). Off-line it An airline printer 2 The file 16 for filing which dropped on other displays etc., processed step S20 - step S23, and was generated as a result or for example It records on record media, such as FD, and, of course, can also perform performing registration or image reconstruction to filing equipment 3 off-line. Moreover, by this 3rd approach, it will change into the data which enlarged compressibility for image data with comparatively much amount of data with the small compressibility memorized by MO etc., for example, and made the amount of data smaller, and there will also be the method of use of rerecording on FD etc.

[0105] Moreover, the divisor  $C_{vu}$  explained here may be not only a matrix variable but the fixed value (Scala value)  $C_q$ .

[0106] Moreover, although the object for printing and two quantization tables 10a and 16a for filing are related by the constant  $C_{vu}$ , they may become independent by the object for printing, and the object for filing about the Huffman table, respectively, and may be the same objects. Moreover, it may not be having restricted to Huffman coding also about entropy code modulation, but you may be the Fourier transform and the Hadamard transform in which DCT also has the same effectiveness.

[0107] Moreover, the same thing cannot be overemphasized, even if it carries out multiplication at step S21 and does a division at step S22 as  $C_{vu} < 0$ .

[0108] Furthermore, if two or more divisors are used for coincidence and it is made to perform each processing in processing of step S21 and step S22, it is also possible to generate two or more compressed data with which compressibility differs.

[0109] Next, the 4th approach is explained. This 4th approach is the example of CODEC which re-quantizes and generates data with more high compressibility at the same time it elongates the data compressed and encoded.

[0110] By the 4th approach, in the picture input device 1 of drawing 1, the file 10 for printing is first generated like explanation of drawing 3, and it is sent to an airline printer 2 through a network.

[0111] In an airline printer 2, if the file 10 for printing is received as shown in drawing 6, it will decrypt using Huffman table 10b, quantization data  $S_{q1vu}$  for printing will be reproduced (step S10), reverse quantization will be performed from a formula (18) using matrix data  $Q_{1vu}$  of quantization table 10a, and the orthogonal transformation multiplier data  $S_{vu}$  will be generated (step S11).

[0112]

[Equation 17]

$$S_{vu} = S_{q1vu} \times Q_{1vu} \quad \dots (18)$$

[0113] Next, IDCT is performed to generated  $S_{vu}$ , it changes into the pixel data  $P_{vu}$  (step S30), and the image for printing is elongated through interpolation interpolation (step S31) and a color space conversion (step S32) (step S33).

[0114] on the other hand, to  $S_{vu}$  obtained by processing of the above step S30 - step S33, simultaneously reverse quantization of step S11, by matrix data  $Q_{2vu}$  of quantization table 11a for filing beforehand memorized by CODEC of an airline printer 2, as shown in a formula (19), second quantization is carried out and quantization data  $S_{q2vu}$  for filing is generated (step S12).

[0115]

[Equation 18]

$$S_{q2vu} = \text{round} \left( \frac{S_{vu}}{Q_{2vu}} \right) \quad \dots (19)$$

[0116] Entropy code modulation of this is carried out, and scanning data 11c for filing of different compressibility is generated (step S13).

[0117] Scanning data 11c for filing, quantization table 11a, and Huffman DEBURU 11b are sent to filing equipment 3 through a network as a file 11 for filing.

[0118] With filing equipment 3, if the file 11 for filing is received, when memorizing it and performing image reconstruction, like the above-mentioned, decryption and reverse quantization are performed

using Huffman table 11b and quantization table 11a to scanning data 11c, respectively, a reverse discrete cosine transform (IDCT) is performed, inner \*\*\*\*\* and a color space conversion are performed if needed, and a playback image is generated.

[0119] Thus, it becomes possible to generate without DCT processing of the compressed data with which compressibility differs efficiently, elongating.

[0120] Delivery of scanning data the file 10 for printing generated by the picture input device 1, without minding a network in addition, for example While memorizing to comparatively mass record media, such as MO (magneto-optic disk), dropping it on an airline printer 2 off-line and performing expanding processing of step S10 - step S11, step S30 - step S33 Step S12 - step S13 are processed, the file 11 for filing generated as a result is recorded on record media, such as FD, and, of course, it can also perform performing registration or image reconstruction to filing equipment 3 off-line.

[0121] In addition, two quantization tables 10a and 11a may be related, and it may be numerically unrelated of the tables, and they may completely be different things. Moreover, the Huffman tables 10b and 11b may become independent, respectively, and may be the same objects.

[0122] Furthermore, it may not be having restricted to Huffman coding also about entropy code modulation, but you may be the Fourier transform and the Hadamard transform in which DCT also has the same effectiveness.

[0123] Two or more quantization tables may be processed to coincidence, and two or more compressed data may be generated.

[0124] Next, the 5th approach is explained. This 5th approach is the example of CODEC which generates data with high compressibility by doing the division of the data quantized while elongating the data compressed and encoded, and its quantization parameter by the fixed ratio, and re-quantizing as a result.

[0125] By the 5th approach, in the picture input device 1 of drawing 1 , the file 10 for printing is first generated like explanation of drawing 3 , and it is sent to an airline printer 2 through a network.

[0126] In an airline printer 2, if the file 10 for printing is received as shown in drawing 7 , as it decrypts using Huffman table 10b, Sq1vu is reproduced (step S20) and it is shown in a formula (20), using quantization table 10b, the matrix data Q1vu will perform reverse quantization, and the orthogonal transformation multiplier data Svuv will be generated (step S40).

[0127]

[Equation 19]

$$Svuv = Sq1uv \times Q1vu \quad \dots (20)$$

[0128] Next, IDCT is performed to generated Svuv, it changes into the pixel data Pvu (step S41), and the image for printing is elongated through interpolation interpolation (step S42) and a color space conversion (step S43) (step S44).

[0129] On the other hand, the division of the quantization data Sq1vu for printing obtained by processing and coincidence of the above step S40 - step S44 by the decryption of step S20 is done by the divisor Cq beforehand memorized by CODEC of an airline printer 2 as shown in a formula (21), and quantization data Sq2vu for filing is generated (step S21).

[0130]

[Equation 20]

$$Sq2vu = \text{round} \left( \frac{Sq1vu}{Cq} \right) \quad \dots (21)$$

[0131] At this time, each data of a quantization matrix is also calculated to coincidence. That is, it is [Equation 21] in order to form a degree type (22) by the same principle as explanation of a formula (14) and a formula (15).

$$Sq1vu \times Q1vu = Sq2vu \times Q2vu \quad (=Svu) \quad \dots (22)$$

[0132] Since it can ask for Divisor Cq like a degree type (23), it is [Equation 22].

$$Sq2vu = Sq1uv \times \frac{Q1vu}{Q2vu} = Sq1uv \times Cq$$

$$\therefore Cq = \frac{Q1vu}{Q2vu} \quad \dots (23)$$

[0133] it is shown in a formula (24) -- as -- printing dosage child-sized table 10a -- each -- the multiplication of the divisor Cq can be carried out to matrix data Q1vu, and it can be asked for it (step S22).

[0134]

[Equation 23]

$$Q2vu = Q1vu \times Cq \quad \dots (24)$$

[0135] Next, entropy code modulation is carried out to CODEC of an airline printer 2 using Huffman table 16b memorized beforehand, and scanning data 16c for filing is generated (step S23).

[0136] Scanning data 16c for filing, quantization table 16a generated at step S22, and Huffman DEBURU 16b are sent to filing equipment 3 through a network as a file 16 for filing.

[0137] With filing equipment 3, if the file 16 for filing is received, when memorizing it and performing image reconstruction, like the above-mentioned, decryption and reverse quantization are performed using Huffman table 16b and quantization table 16a to scanning data 16c, respectively, a reverse discrete cosine transform (IDCT) is performed, inner \*\*\*\*\* and a color space conversion are performed if needed, and a playback image is generated.

[0138] Thus, it becomes possible to generate without DCT processing of the compressed data with which compressibility differs efficiently, elongating.

[0139] Delivery of scanning data the file 10 for printing generated by the picture input device 1, without minding a network in addition, for example While memorizing to comparatively mass record media, such as MO (magneto-optic disk), dropping it on an airline printer 2 off-line and performing expanding processing of step S20, step S40 - step S44 Step S21 - step S23 are processed, the file 11 for filing generated as a result is recorded on record media, such as FD, and, of course, it can also perform performing registration or image reconstruction to filing equipment 3 off-line.

[0140] Moreover, not only a fixed value (Scala value) but the divisor Cq explained here may be the matrix variable Cvu as mentioned above.

[0141] Moreover, although two quantization tables 10a and 16a are related by the constant Cq, they may become independent about the Huffman tables 10b and 16b, respectively, and may be the same objects.

[0142] Moreover, entropy-code-modulation \*\*\*\*\* may not be having restricted to Huffman coding, either, but may be the Fourier transform and the Hadamard transform in which DCT also has the same effectiveness.

[0143] Furthermore, the same thing cannot be overemphasized, even if it carries out multiplication at step S21 and does a division at step S22 as  $Cq < 0$ .

[0144] Furthermore, if two or more divisors are used for coincidence and it is made to perform each processing in processing of step S21 and step S22, it is also possible to generate two or more compressed data with which compressibility differs.

[0145] As explained above, according to the above-mentioned operation gestalt, perform orthogonal transformation (for example, DCT) to a subject-copy image, and orthogonal transformation multiplier data are generated. By performing compression processing using each of two or more compression parameters of different compressibility according to the application (for example, the object for printing, for filing) of said subject-copy image, and generating two or more compressed data to this orthogonal transformation multiplier data Since the compressed data with which two or more compressibility by one DCT processing differs to a subject-copy image is generable, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0146] Moreover, the 1st compression parameter matched with the 1st compressed data to the 1st

compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained. Perform expanding processing using (for example, the object for printing), and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. By performing compression processing to this reproduced orthogonal transformation multiplier data using the 2nd compression parameter chosen according to the application (for example, for filing) of said subject-copy image, and generating the 2nd compressed data. Since the compressed data with which two or more compressibility by one DCT processing differs to a subject-copy image is generable, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0147] Moreover, perform decryption processing matched with the 1st compressed data to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained, and the 1st quantization data is reproduced. As opposed to the 1st compression parameter matched with the 1st reproduced this quantization data and 1st quantization data. Based on the ratio beforehand defined according to said compressibility, it calculates, respectively. By generating the 2nd quantization data and the 2nd compression parameter, performing coding processing to this 2nd generated quantization data, and generating the 2nd compressed data. Since the compressed data with which two or more compressibility by one DCT processing differs to a subject-copy image is generable, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0148] Moreover, perform expanding processing to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained using the 1st compression parameter matched with the 1st compressed data, and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. To this reproduced orthogonal transformation multiplier data, perform reverse orthogonal transformation and the playback image of said subject-copy image is generated. By performing compression processing to said reproduced orthogonal transformation multiplier data using the 2nd compression parameter chosen according to the application of said subject-copy image, and generating the 2nd compressed data. Since it re-quantizes and data with more high compressibility can be generated while elongating the data compressed and encoded, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0149] Moreover, perform decryption processing matched with the 1st compressed data to the 1st compressed data which compressed the subject-copy image and was obtained, and the 1st quantization data is reproduced. Perform reverse quantization processing to this 1st reproduced quantization data using the 1st compression parameter matched with that 1st quantization data, and orthogonal transformation multiplier data are reproduced. To this reproduced orthogonal transformation multiplier data, perform reverse orthogonal transformation and the playback image of said subject-copy image is generated. As opposed to the 1st compression parameter matched with the 1st reproduced said quantization data and 1st quantization data. Based on the ratio beforehand defined according to said compressibility, calculate, respectively, and the 2nd quantization data and the 2nd compression parameter are generated. Since it re-quantizes and data with more high compressibility can be generated while elongating the data compressed and encoded by performing coding processing to said 2nd generated quantization data, and generating the 2nd compressed data. To a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0150] In addition, although this example explained taking the case of the RGB full color image, the same result is obtained unless the relation between DCT-IDCT, and quantization and reverse quantization is broken down. Therefore, the image treated with may be about the color space conversion, and subsampling and interpolation interpolation which were explained here, or may not be, and natural is also RGB and YCb Cr. It is not having restricted and it cannot be overemphasized that you may be processing of other color spaces, such as CMY, CMYK and CIELab, and XYZ.

[0151] Moreover, since it is not dependent on implementation means, such as software and hardware,

software may realize, or you may realize by hardware, and the approach of this invention may be further realized using both hardware and software.

[0152] Furthermore, although explained taking the case of Huffman coding as entropy code modulation, if it does not restrict to this and algebraic-sign-ization is used, compared with Huffman coding, high compressibility is realizable in the above explanation.

[0153]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, to a subject-copy image with two or more applications, compression coding is performed efficiently and data transfer through improvement in the speed and the network of processing can be performed efficiently.

[0154] That is, it becomes possible to perform the compressibility from which it differs for the purpose which is different with the short processing time by performing compression processing based on two quantization tables by one DCT processing, and compression processing with image quality.

[0155] It becomes possible by carrying out second quantization of the compressed data, when it reverse-quantizes, a decryption and to generate the image data from which compressibility differs by the short processing time, without performing two processings so that it may be called IDCT->DCT.

[0156] It becomes possible to generate the image data from which compressibility differs by the short processing time, without performing two processings so that it may be called reverse quantization ->IDCT->DCT-> quantization by multiplying the same value by the quantization parameter at the same time it does a division with the value of a proper, when compressed data are decrypted.

[0157] It becomes possible to generate the image data from which compressibility differs by the short processing time by extracting and carrying out second quantization of the data after reverse quantization in the process which elongates compressed data, without performing DCT processing.

[0158] It becomes possible to generate the image data from which compressibility differs by the short processing time, without performing processing called DCT-> quantization by multiplying the same value by the quantization parameter in the process which elongates compressed data, at the same time it extracts the data after a decryption and does a division with the value of a proper.

---

[Translation done.]



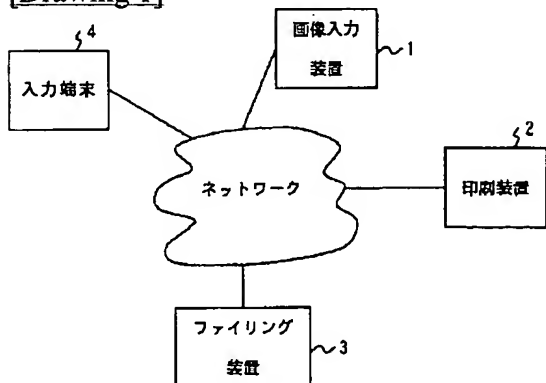
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

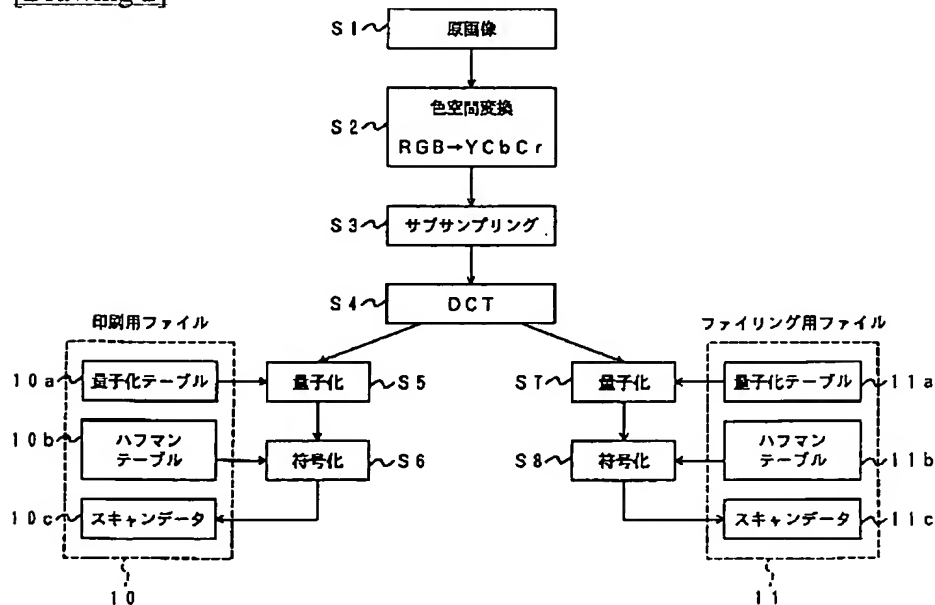
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

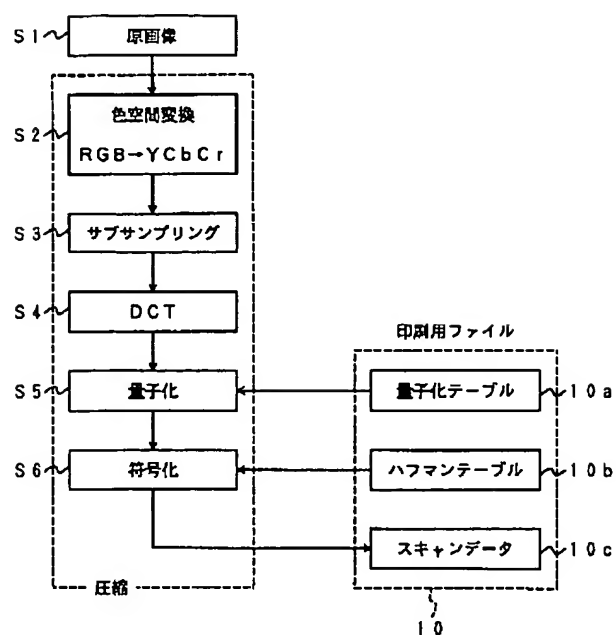
[Drawing 1]



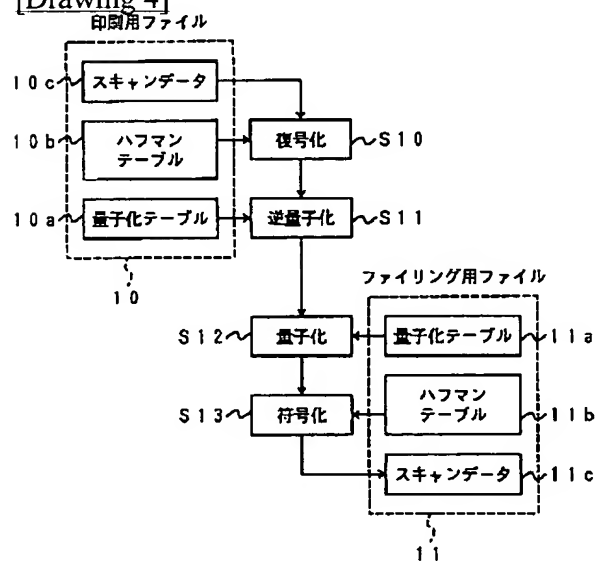
[Drawing 2]



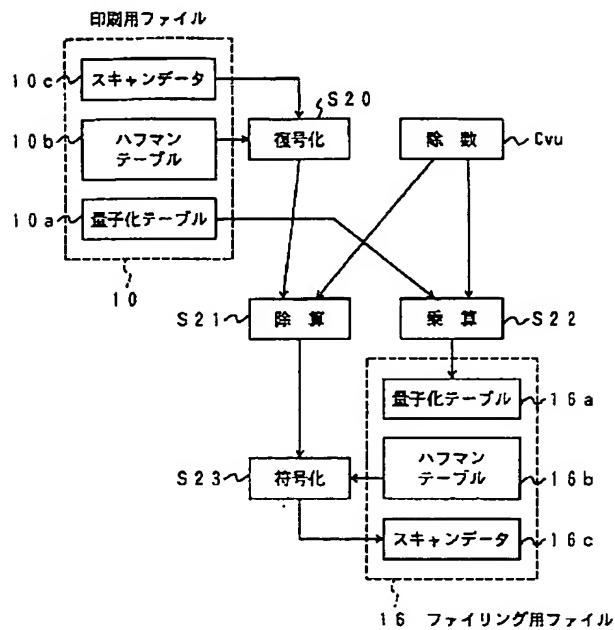
[Drawing 3]



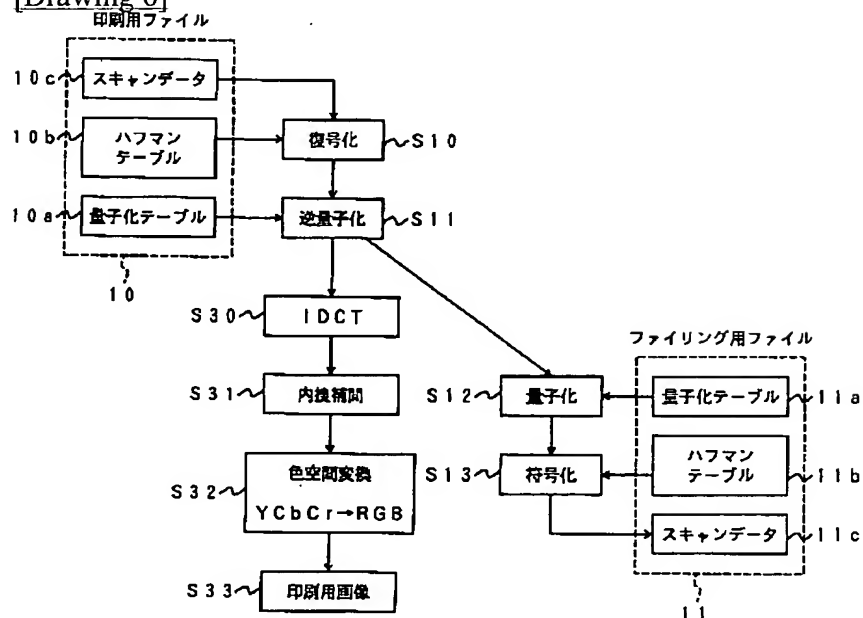
[Drawing 4]



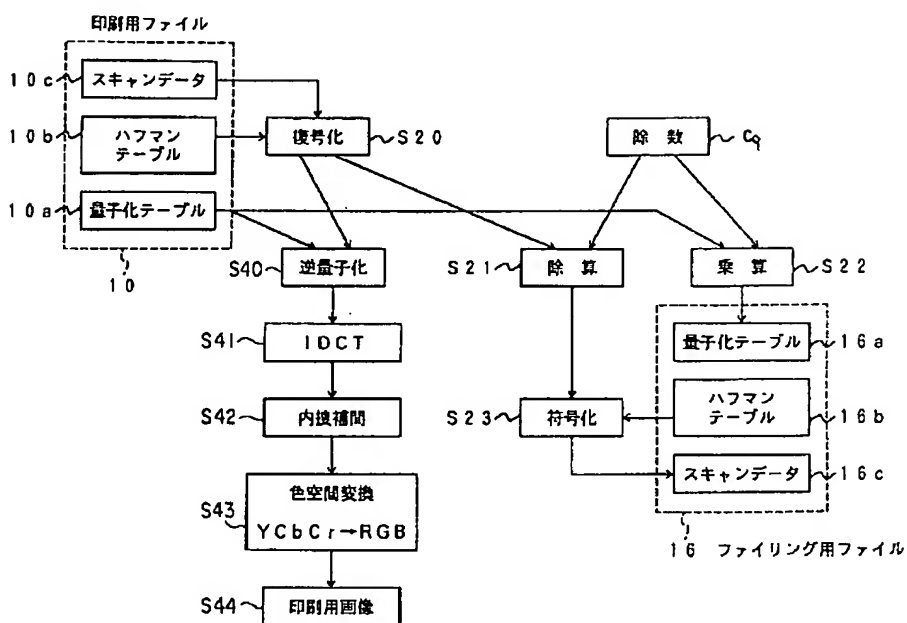
[Drawing 5]



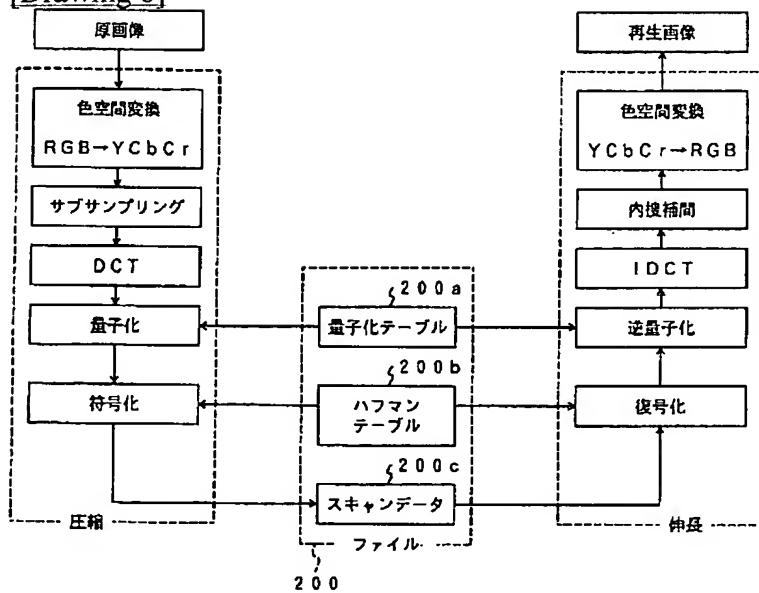
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**